

**T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARININ GERÇEKÇİ
MATEMATİK EĞİTİMİNE UYGUNLUĞUNUN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

**Koray AKRAN
(203122001)**

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa OBAY

**Şubat-2022
SİİRT**

TEZ KABUL VE ONAYI

Koray AKRAN tarafından hazırlanan “Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Gerçekçi Matematik Eğitime Uygunluğunun İncelenmesi” adlı tez çalışması 08/02/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Doç. Dr. Halil Coşkun ÇELİK

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa OBAY

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan MUT

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Doç. Dr. Fevzi HANSU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖN SÖZ

Eğitim hayatım boyunca yanımda olan, cesaretlendiren, maddi ve manevini desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen sevgili ailem; annem Emine AKRAN'a, babam Zeynel Abidin AKRAN'a, annem Zahide KOÇ'a, babam Nizameddin KOÇ'a, kardeşlerim Ferda KOÇ, Şeyda KOÇ ve Ümit KOÇ'a,

2 yıllık azim ve kararlı çalışmayı gerektiren bu sürece girmemi teşvik eden, tezi hazırlamamda mesleki bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan sevgili eşim Doç. Dr. Sevda KOÇ AKRAN'a,

Tez hazırlama sürecinde bana rehberlik eden, mesleki bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Mustafa OBAY'a, görüşleri ve yorumlarıyla tezime destek veren sayın Doç. Dr. Halil Coşkun ÇELİK ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan MUT'a, tezle ilgili yardımlarından dolayı sayın Dr. Öğr. Üyesi Enes DEMİR'e ve Siirt Üniversitesi'nde matematik eğitimi bilim dalında görev yapan sayın hocalarıma,

Destek ve yardımlarından dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Koray AKRAN
SİİRT-2022

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	ix
ÖZET	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Matematik Nedir?	3
1.1.1. Matematik eğitimi ve öğretimi	5
1.1.2. Gerçekçi matematik eğitimi.....	9
1.1.3. Gerçekçi matematik eğitiminin temel ilkeleri	11
1.1.3.1. Yönlendirilmiş yeniden keşfetme	11
1.1.3.2. Didaktik fenomenoloji (olay bilimi)	14
1.1.3.3. Kendi kendine gelişen modeller	15
1.1.4. Matematikleştirme	17
1.1.4.1. Yatay matematikleştirme	19
1.1.4.2. Dikey matematikleştirme.....	19
1.1.4. Gerçekçi matematik eğitiminin temel özellikleri	25
1.1.5. Gerçekçi matematik eğitiminin öğretim ilkeleri.....	26
1.1.5.1 Aktivite ilkesi.....	26
1.1.5.2. Gerçeklik (reality) ilkesi	26
1.1.5.3. Seviye (level) ilkesi	27
1.1.5.4. Birbiriyle ilişki ilkesi	27
1.1.5.5. Etkileşim (işbirliği) ilkesi	28
1.1.5.6. Rehberlik ilkesi	29
1.1.6. Yapılandırmacı eğitim anlayışı ve gerçekçi matematik eğitimi arasındaki	

farklılık ve benzerlikler	29
1.1.7. Ders Kitabının eğitim ve öğretimdeki rolü.....	36
1.1.8. Araştırmanın amacı ve önemi.....	41
1.1.9. Problem cümlesi	41
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	42
2.1. Yurt İçi Araştırmalar.....	42
2.2. Yurt Dışı Araştırmalar	49
3. MATERYAL VE METOD	52
3.1. Araştırmanın Modeli.....	52
3.2. Amaçlı Örneklem	52
3.3. Veri Toplama Araçları.....	53
3.4. Verilerin Analizi	54
4. BULGULAR.....	65
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	65
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	72
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	80
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	83
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	91
5.1. Sonuç ve Tartışma	91
5.2. Öneriler	99
6. KAYNAKLAR	101

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Halkalı deniz yılanı probleminin çözümü ile ilgili tablo.....	22
Tablo 2. Yatay ve dikey matematikleştirmeye göre matematik yaklaşımları	23
Tablo 3. Gerçekçi Matematik Eğitimi Soru Değerlendirme Formu	54
Tablo 4. Gerçekçi Matematik Eğitimi Soru Değerlendirme Formu (5A, sayfa 11 örnek soru) .	57
Tablo 5. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı	65
Tablo 6. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı	65
Tablo 7. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri	65
Tablo 8. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri	66
Tablo 9. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri	66
Tablo 10. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri	67
Tablo 11. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	67
Tablo 12. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	68
Tablo 13. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	68
Tablo 14. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri	69
Tablo 15. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri	69
Tablo 16. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri	70
Tablo 17. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri	70
Tablo 18. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı	71
Tablo 19. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı	71
Tablo 20. Yayınnevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı	72
Tablo 21. 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı	72
Tablo 22. Yayınnevlerine ait 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri	73
Tablo 23. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri	73
Tablo 24. Yayınnevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri	74
Tablo 25. 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri	74
Tablo 26. Yayınnevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	75
Tablo 27. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	75
Tablo 28. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	76
Tablo 29. Yayınnevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri	77
Tablo 30. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri	77
Tablo 31. Yayınnevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri	78

Tablo 32. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri	78
Tablo 33. Yayınlarına ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı	79
Tablo 34. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı	80
Tablo 35. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların türlere göre dağılımı	80
Tablo 36. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri	80
Tablo 37. 7. sınıf matematik ders kitabındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri	81
Tablo 38. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	81
Tablo 39. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların türlerine göre GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	81
Tablo 40. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri	82
Tablo 41. 7. sınıf matematik ders kitabındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri	82
Tablo 42. 7. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı	83
Tablo 43. Yayınlarına ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı	83
Tablo 44. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı	83
Tablo 45. Yayınlarına ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri	84
Tablo 46. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri	84
Tablo 47. Yayınlarına ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri	85
Tablo 48. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri	85
Tablo 49. Yayınlarına ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	86
Tablo 50. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	86
Tablo 51. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri	87
Tablo 52. Yayınlarına ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri	87
Tablo 53. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri	88
Tablo 54. Yayınlarına ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri	88
Tablo 55. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri	89
Tablo 56. Yayınlarına ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı	89
Tablo 57. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı	90

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Yeniden keşfetme süreci.....	13
Şekil 1.2. Üç farklı yaklaşımda modelleri kullanma süreci.	15
Şekil 1.3. Gerçekçi matematik eğitimine göre öğrenme döngüsü.	16
Şekil 1.4. Matematikleştirme döngüsü.....	17
Şekil 1.5. Yatay ve dikey matematikleştirme süreci.....	18
Şekil 1.6. Thembi' nin çalışmasından bir örnek	21
Şekil 1.7. GME'de Bloom taksonomisindeki aşamaların gösterimi.	23
Şekil 1.8. Yansıtma ve sayma.	28
Şekil 3.1. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (5A, sayfa 11)	56
Şekil 3.2. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan örnek (5A, sayfa 27)	58
Şekil 3.3. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (5A, sayfa 19).....	58
Şekil 3.4. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan alıştırmaya sorusu (5B, sayfa 38).....	58
Şekil 3.5. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun alıştırmaya sorusu (5B, sayfa 70)....	59
Şekil 3.6. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan ünite değerlendirme sorusu (5B, sayfa 128)	59
Şekil 3.7. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun ünite değerlendirme sorusu (5A, sayfa 83)	59
Şekil 3.8. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan örnek soru (6B, sayfa 24)	59
Şekil 3.9. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (6B, sayfa 15)	60
Şekil 3.10. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan alıştırmaya sorusu (6A, sayfa 17)	60
Şekil 3.11. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun alıştırmaya sorusu (6A, sayfa 27)..	60
Şekil 3.12. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan ünite değerlendirme sorusu (6C, sayfa 48)	61
Şekil 3.13. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun ünite değerlendirme sorusu (6C, sayfa 125)	61
Şekil 3.14. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan örnek soru (7A, sayfa 14)	61
Şekil 3.15. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (7A, sayfa 16)	62
Şekil 3.16. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan alıştırmaya sorusu (7A, sayfa 75)	62
Şekil 3.17. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun alıştırmaya sorusu (7A, sayfa 35)..	62
Şekil 3.18. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan ünite değerlendirme sorusu (7A, sayfa 85).....	62
Şekil 3.19. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun ünite değerlendirme sorusu (7A, sayfa 37)	62
Şekil 3.20. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan örnek soru (8A, sayfa 16)	63
Şekil 3.21. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (8A, sayfa 48)	63
Şekil 3.22. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan alıştırmaya sorusu (8B, sayfa 24)	63
Şekil 3.23. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun alıştırmaya sorusu (8B, sayfa 61)..	64
Şekil 3.24. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan ünite değerlendirme sorusu (8C, sayfa 34)	64
Şekil 3.25. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun ünite değerlendirme sorusu (8C, sayfa 34)	64

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
CMLW	: Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde Committee on the Modernization of the Mathematics Curriculum (Matematik Müfredat Modernizasyonu Komitesi)
EARGED	: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
GME	: Gerçekçi Matematik Eğitimi
IOWO	: The Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs (Matematik Eğitimi Geliştirme Enstitüsü)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
TYÇ	: Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARININ GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE UYGUNLUĞUNUN İNCELENMESİ

Koray AKRAN

**Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı**

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa OBAY

2022, 111 + XIII Sayfa

Son 20 yılda uluslararası PISA ve TIMSS sınavlarında başarılı öğrencilerin öğrenim gördüğü ülkelerin (Hollanda, İngiltere, ABD, Çin, Endonezya, vb.) çoğunluğunda Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulanmaktadır. Gerçekçi matematik eğitiminin son yıllarda önem kazanması sonucu, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bu eğitim anlayışını matematik öğretim programlarına yansıtmaya başlamıştır. Bu araştırmada da matematik öğretim programlarının uygulanmasında önemli bir araç olan ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitime uygunluğu belirlenmeye çalışılmıştır. Buradan hareketle araştırmanın amacı, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda okutulan matematik ders kitaplarındaki örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme sorularının gerçekçi matematik eğitime uygunluğunu incelemektir.

Araştırmanın kapsamını, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanan ortaokul 5. sınıf düzeyinde iki, 6. sınıf düzeyinde üç, 7. sınıf düzeyinde bir ve 8. sınıf düzeyinde üç adet olmak üzere toplam dokuz adet matematik ders kitabı oluşturmaktadır. Araştırmada, veriler “doküman incelemesi” yoluyla elde edilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Gerçekçi Matematik Eğitimi Soru Değerlendirme Formu” kullanılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda düzenlemeler yapılan formdan elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda, 5.sınıftan 8.sınıfa doğru gidildiğinde soruların gerçekçi matematik eğitime uygunluğunun azaldığı görülmüştür. Yani matematik ders kitaplarında konu alanları somuttan soyutta doğru gittikçe öğrencilerin matematiksel durumları gerçek hayat problemleriyle ilişkilendirmelerini sağlayan soru türlerine daha az yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ders Kitabı, Eğitim, Gerçekçi Matematik Eğitimi, Matematik, Matematik Eğitimi.

ABSTRACT

MS THESIS

ANALYSIS OF THE SUITABILITY OF SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEXTBOOKS TO REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION

Koray AKRAN

**The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University
The Degree of Master of Science in Department of Mathematics Education**

Supervisor : Asst. Prof. Mustafa OBAY

2022, 111 + XIII Pages

In the last 20 years, Realistic Mathematics Education has been applied in the majority of the countries (Netherlands, England, USA, China, Indonesia, etc.) where successful students in international PISA and TIMSS exams have studied. As realistic mathematics education has gained importance in recent years, developed and developing countries have begun to reflect this understanding of education in their mathematics curriculum. In this study, it was tried to determine the suitability of textbooks, which are an important tool in the implementation of mathematics teaching programs, for realistic mathematics education. From this point of view, the aim of the research is to analyze the suitability of the sample, exercise and unit evaluation questions in the mathematics textbooks taught in the 5th, 6th, 7th and 8th grades of secondary school in the 2020-2021 academic year, to realistic mathematics education.

The scope of the research consists of 9 mathematics textbooks approved by the Board of Education, two at the 5th grade, three at the 6th grade, one at the 7th grade, and three at the 8th grade. In the study, the data were obtained through "document analysis". The "Realistic Mathematics Education Question Evaluation Form" developed by the researcher was used as a data collection tool. The data obtained from the form, in which arrangements were made in line with expert opinions, were subjected to content analysis. As a result of the research, it was seen that the suitability of the questions for realistic mathematics education decreased when going from the 5th grade to the 8th grade. In other words, as the subject areas move from concrete to abstract in mathematics textbooks, it has been concluded that question types that enable students to associate mathematical situations with real life problems are given less place.

Keywords: Education, Mathematics, Mathematics Education, Realistic Mathematics Education, Textbook.

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze “matematiğin nasıl öğretileceği” her zaman tartışma konusu olmuştur. Günün koşulları ve toplum yapısına bağlı olarak bu sorunun cevabı değişmiştir. Genelde aile, okul işbirliği ve teknolojinin öğretim programlarına yansıtılması ortak düşünce olarak ön planda tutulmuştur. Çünkü matematik öğretimi ekip ruhu gerektirmektedir. Eğitimin öğeleri olan aile, okul ve öğrenci bu ekibin bir parçası olarak matematik öğretiminde üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmelidir (Aslan, 2014). Günümüzdeki öğretim programında da vurgulanan bu sorumluluk geleneksel eğitimde dikkate alınmadığından birçok problem ortaya çıkmıştır. Geleneksel eğitimde bilindiği üzere, öğretmen merkezli bir eğitim anlayışı hâkim olmuştur (Güzel, 2009). Öğretmen aktif, öğrenci pasif bir konumda olmuştur. Öğrenci öğretmen arasında tek yönlü bir iletişim kurulmuş ve öğretim sürecinde öğrenciler öğretmen tarafından verilen bilgileri ezberlemişlerdir (Vatansever-Bayraktar, 2015). Sorgulama, araştırma, analiz etme, bilgiyi yapılandırma, soyut kavramları somutlaştırma gibi beceriler geleneksel eğitimde öğretmen tarafından eksik bir şekilde öğrenciye kazandırılmıştır. Oysaki 2005-2006 eğitim-öğretim döneminde ülkemizde uygulanmaya başlanan yapılandırmacı eğitim anlayışı gibi öğrenci merkezli yaklaşımlar, geleneksel eğitimin bu eksikliklerini tamamlamaya çalışmıştır (Altun ve Çatal, 2021). Yapılandırmacı eğitim anlayışıyla öğrencinin öğrenme tercihleri, çoklu zekâları ve “merak duygusu”, problem çözme becerisi ve birçok 21. yüzyıl becerileri ön planda tutulmaya çalışılmıştır. Bu yaklaşımla beraber öğretmenin eğitim sürecindeki rolü de değişmiştir. Öğretmenden öğrenciye bilgileri öğretmek yerine öğrencilerin bilgiye ulaşmalarını sağlayan bir rehber olması istenmiştir (Hoagland, 2000). Bu yaklaşımın tanıtımı ve okullarda uygulanması için öğretmenler hizmet-içi eğitimlere alınmış ve öğretmen yetiştiren üniversitelerin öğretim programlarında bu yaklaşıma yönelik dersler ağırlık kazanmıştır.

Yapılandırmacı yaklaşım üzerinden 15 yıl geçmesine rağmen öğrencilerin matematik başarısında Türkiye olarak uluslararası düzeyde istenilen seviyeye gelineemediği yapılan PISA ve TIMSS gibi sınavlarda görülmüştür (Taş, Arıcı, Özarkan ve Özgürlük, 2016). Bu tür sınavlarda öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinin çözümünde matematik okuryazarlık becerilerini kullanmaları beklenmektedir. Böyle bir beklentinin karşılanması için de öğrencilerin problem çözme, modelleme, iletişim kurma, tartışma ve matematiksel dil kullanma gibi becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Bu

beceriler üretici, ilişkilendirici ve yansıtıcı olarak üç bilişsel ana başlıkta toplanmaktadır (EARGED, 2005). Matematiksel okuryazarlık becerisinin sağlam bir şekilde yapılandırılması için karşılaşılan matematiksel problemlerin gerçek hayatla hikâyeleştirilerek ya da ilişkilendirilerek çözmeye çalışılması amaçlanmaktadır (Moschkovich, 2002). Aksi takdirde, öğrencilere verilen matematik eğitimi gerçek hayattan soyutlanmış bir şekilde verilecektir. Bunun sonucunda, matematik öğretiminde süreç değil, sonuç odaklı bir değerlendirme anlayışı benimsenmiş olacaktır (Ören-Vural ve Aylar-Çankaya, 2020). Geleneksel eğitimin değerlendirme anlayışı olan sonuç odaklı bakış açısı beraberinde bireylerin matematiğe karşı olumsuz tutum sergilemesine ve bireyler tarafından matematiğin başarılması zor bir ders olarak algılanmasına sebebiyet verecektir (Kunwar, 2020).

Geleneksel eğitimin aksine çağdaş eğitim anlayışını benimseyen toplumlar, matematiğin bireyin günlük yaşamını kolaylaştıran ve yaşam boyu öğrenme sürecinde hedeflere ulaşmasına katkı sağlayan bir bilim dalı olduğu gerçeğini göz önünde tutmaktadır (Altun, 2006). Çağdaş eğitim anlayışının matematik öğretimine yönelik bu bakış açısı yapılan birçok araştırmada vurgulanmıştır. Araştırma sonuçlarında; matematik öğretim programının günün koşulları doğrultusunda yeniden ele alınması, öğrenci profillerinin değişmesiyle öğrenme-öğretme sürecindeki etkinliklerin değişmesi ve öğretmen rollerinin tanımlanması gerektiği belirtilmektedir (Öztürk ve Güven, 2012). Ayrıca araştırmalarda matematik öğretiminde gerçek yaşamdan örnekler verilmesi, bireyin öğrendiği bilgileri transfer etmesi ve öğrenilen becerilerin gerçek yaşamda kullanılması önerilmektedir (Üzel, 2007). Böylelikle bireyler matematikle anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmektedir. Anlamlı öğrenmeyle, bilgiler kısa süreli bellekte değil, uzun süreli belleğe aktarılmaktadır. Bilgilerin anlamlı bir şekilde kodlanması için öğretim sürecinde birtakım yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bunlardan biri, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımıdır.

1970'li yıllarda Hollandalı bir matematikçi olan Freudenthal (1991) tarafından temeli atılan GME anlayışında, matematiğin bir insan faaliyeti olduğu, ilk olarak matematiğin gerçek hayat problemlerine çözüm bulmak için ortaya çıktığı, gerçek hayat probleminin çözümü matematikleştirildikten sonra formal matematiğe ulaşıldığı ifade edilmiştir (Bishop, Bauersfeld, Kilpatrick, Leder, Krakow ve Vergnaud, 2002). Freudenthal'ın (1991) bu görüşünden sonra günümüzde GME yaklaşımına yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda GME'ye uygun yapılan derslerde günlük yaşamdan verilen problemleri öğrencilerin doğru bir şekilde tanımladıkları, anlamlandırdıkları,

problemin çözümü için istekli oldukları, çözüm yollarını kendi çabalarıyla buldukları, sonuçları tartışabildikleri ve farklı bakış açılarıyla ilgili düşüncelerinin geliştiği ifade edilmiştir (Doğan ve Kurt, 2019). GME’de uygulanan etkinlikler ilk başlarda zaman alıcı görünmesine ve öğrencilerin zorlanmasına rağmen, yapılan grup çalışmalarında matematiksel çıkarımları kendileri elde ettikleri için kolay öğrendiklerini, ezberlemek yerine kendi mantıkları ile bir şeyler yapabildikleri ve bu şekilde daha kalıcı bir öğrenme gerçekleştirdikleri öğrenciler tarafından ifade edilmiştir (Üzel, 2007). Uluslararası sınavlarda, GME uygulayan ülkelerde eğitim gören öğrencilerin diğer ülkelerdeki öğrencilere göre daha yüksek puanlar alması ve yapılan araştırmalar doğrultusunda, GME’nin öğrenci başarısına katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Taş, Arıcı, Özarkan ve Özgürlük, 2016).

GME sürecinin belli bir düzen içinde yapılması için eğitim programlarının da bu anlayışa uygun bir biçimde düzenlenmesi gerekir. Planlı ve programlı eğitim çalışmalarında öğretmenler ve öğrenciler tarafından en çok kullanılan araç ders kitabı olmuştur (Demirel ve Kıröğlu, 2020). Yapılan araştırma sonuçlarına bağlı olarak (Üzel, 2007; Atasoy, 2017; Akkuş, 2020) öğrenciler ve öğretmenler tarafından kullanılan ders kitaplarının içerikleri GME anlayışına uygun bir şekilde düzenlendiği takdirde Türkiye’deki matematik eğitiminde yeni bir aşamaya geçilmiş olacaktır. Bu yüzden bu çalışmamızda 2020-2021 eğitim öğretim yılında Türkiye’deki ortaokullarda kullanılan dokuz matematik ders kitabının gerçekçi matematik eğitimine uygun içeriklere sahip olup olmadığını incelenmiştir.

1.1. Matematik Nedir?

İnsanoğlu binlerce yıl boyunca evreni ve doğayı anlamaya çalışmış, bu merakını gidermek için çeşitli yollara başvurmuştur. Günleri sayma, alışverişteki takas hesapları, hayvanları sayma, ibadet saatlerini belirleme, deniz yolculukları ve tarıma uygun mevsim-saatlerin belirlenmesiyle ilgili ölçüm-hesaplara ihtiyaç duyulmuştur. Yazılı belgeler incelendiğinde, Herodot’a (M.Ö. 485-415) göre, Matematik Mısır’da başlamıştır. O yıllarda Mısır topraklarının %97’sine yakını tarıma açık olmayıp sadece %3’lük kısmı kullanılabilmiştir. Dolayısıyla bu alandaki topraklar çok değerli olmuştur. Her yıl Nil nehrinin sebep olduğu seller nedeniyle, her selden sonra, devletin görevlendirdiği “geometriciler” gelip, gerekli ölçümleri yaparak, toprak sahiplerine bir önceki yıldaki toprak miktarları kadar toprak vermişlerdir. Böylece Herodot’a göre geometri ve dolaylı

olarak matematik, bu ölçüm ve hesaplamaların sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Matematiğin ortaya çıkışı hakkında diğer bir görüş sahibi Aristo (M.Ö. 384-322) da matematiğin Mısır'da ortaya çıktığını ileri sürmüştür. Aristo (M.Ö. 384-322) Nil nehri taşkınlarına çözüm bulmak için değil de o dönemki rahip ve din adamlarının boş zamanlarını değerlendirmek için geometri ve aritmetiği, dolaylı olarak matematiği icat ettiklerini ifade etmiştir (Ülger, 2006). Aynı dönem içerisinde Çin, Hindistan ve Mısır'da günlük ihtiyaçlarda matematiğin kullanıldığını görebiliriz (Baki, 2020). Bu olaylara dayanarak, matematiğin gerçek hayat problemleriyle başladığı ileri sürülmüştür (Freudenthal, 2002). İnsan yaşamını geçmişten günümüze etkileyen ve etkisi yüzyıllarca devam eden bu araç “matematik” olarak ifade edilmiştir.

Matematik kelimesinin kökü eski Yunancadaki “máthesis” kelimesidir. Anlam olarak “Ben bilirim” şeklinde ifade edilmektedir (Tan, 2015). Daha sonraki yıllarda teknoloji ve bilimin gelişmesine paralel olarak, bilim, bilgi ve öğrenme gibi anlamları olan “máthema” sözcüğünden türemiştir. “Mathematikós” kelimesi de matematik öğrenmekten hoşlanan kişi anlamına gelmektedir. Osmanlı Türkçesi’nde ise bu kelimeye “riyaziye” denilmiştir. Günümüzde yapılan araştırmalarda matematik sözcüğünün Türkçe’ye Fransızca “mathématique” sözcüğünden geldiği belirtilmiştir (Kesgin, 2017). Matematik sözcüğünü, ilk olarak, M.Ö. 550’li yıllarda, Pisagor okulu üyeleri kullanmışlardır. M.Ö. 380’li yıllarda Platon tarafından yazılı literatüre girmiştir. Kelime anlamı ise, “öğrenilmesi gereken şey”, yani, bilgidir. Daha önceki yıllarda matematik kelimesi yerine geometri ya da buna eşdeğer kelimeler de kullanılmıştır (Ülger, 2006).

Günümüze gelinceye kadar matematik sözcüğüne farklı tanımlamalar da getirilmiştir. Matematik, insanoğlunun mantığını kullanması konusunda teşvik eden, dünyayı çeşitli sembollerle anlamlı kılan ve soyut kavramlardan oluşan bir sistemdir. Bu sebeple matematik; binlerce yıldır dil, din, ırk ve ülke fark etmeksizin toplumdan topluma güç kazanarak, insanlar arasında evrensel bir iletişim sağlamıştır. Baykul’a (2020) göre ise matematik, gerçek yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde başvuru sayma, hesaplama ve ölçmeye dayalı, çeşitli sembolleri kullanan bir dil ve yardımcı olarak ifade edilmektedir. Ayrıca matematik birçok akıl yürütme yollarının kullanıldığı ve soyut düşünce yapılarının anlaşılır bir şekilde somutlaştırıldığı bir sistemdir. Ünlü Alman matematikçi David Hilbert ise matematiği, kâğıt üzerinde anlamsız işaretlerle belirli basit kurallara göre oynanan bir oyun olarak ifade etmiştir (Grinfeld, 2013). Ayrıca Amerikalı matematikçi Benjamin Peirce’e (1881) göre matematik gerekli sonuçları çıkaran bir bilim olarak görülmüştür.

1.1.1. Matematik eğitimi ve öğretimi

Matematik öğrenim ve öğretim sürecindeki faaliyetler olarak açıklanan matematik eğitimi dünyada 1960'lı yılların sonlarında bilimsel bir disiplin olarak ortaya çıkmıştır (Aydın, 1990). Bu disiplin matematiğin her düzeyde belirlenen hedeflerin belirlenmesinde ve gerçek yaşamda kullanılmasına katkı sağlamıştır. Kolay, anlaşılır ve uygulanabilir araştırmalarla hem öğrenci hem de öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur. Öğretmen eğitiminde ve öğretim programların hazırlanmasında görev alan uzmanların yetiştirilmesinde başvuru bir kaynak olarak görülmüştür. Eğitim sistemindeki paydaşların matematiğe karşı tutumu yine matematik eğitiminden yola çıkılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sebeple öğrenci, öğretmen, program vb. eğitim öğeleri üzerinde etkili olduğu düşünülen matematik eğitimi farklı disiplinlerle etkileşim halinde olmaktadır. Örneğin matematik eğitimi “psikoloji” ile yakından ilişkilidir. Matematikte öğretilen bir konunun öğrencinin gelişim dönemine uygunluğu, öğretmenin bunu öğrenciye aktarma biçimi ve öğretmenin öğretim sürecindeki tutumu duyuşsal boyutta ele alınmaktadır. Tabi günümüzde teknolojinin gelişimi ve bilginin değişimi diğer disiplinlerinde matematikle olan ilişkisini ortaya koymaktadır. Artık bilgi “kesin” olmamakla birlikte yapılan araştırmalarla yeni anlamlar kazanmaktadır. Kazanılan her anlam eğitim bilimlerin ortaya koyduğu farklı yöntem-teknikle öğrenciye aktarılmaktadır (Doğan, 2019).

Gelişen teknolojik araçlarla beraber matematiği günlük yaşamda anlama ve kullanabilme ihtiyacı bilginin değişimiyle her geçen gün artmaktadır. Bu artış beraberinde yeni eğitim anlayışlarını ve yeterliliklerini ortaya çıkarmaktadır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) bu yeterlik çerçevesinde yeni nesillerin daha nitelikli yetişmesi konusunda birtakım ilkeleri göz önünde tutmuştur. Bu ilkelerde matematiksel yeterliliklere sahip olan bireylerin toplumda ve iş yaşamında daha iyi pozisyonlarda oldukları belirtilmektedir. Matematiksel yeterlilik konusunda eksikliği olan bireyler için de alternatif bir eğitim anlayışı sunmaktadır. Bu yüzden NCTM, matematiğin yalnızca seçilmiş birkaç öğrenci için olduğu fikrine karşı çıkmış ve bütün bireyler tarafından matematiğin anlaşılır olması gerektiğini ifade etmiştir (NCTM, 2000). Başka bir deyişle NCTM öğrenciler için matematiğin etkili ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesi ve bu konuda öğrencilere yeterli desteklerin sağlanması gerektiğini vurgulamaktadır. NCTM öğrencilere bu destekleri sağlamak amacıyla, matematik eğitimi

ve öğretimi için bir rehber niteliğinde olan bazı standartlar belirlemiştir. Okul matematiği için hazırlanan bu ilke ve standartlar öğrencilerin okul matematiğini geliştirmede ve süreklilik sağlamada etkili bir rehberlik görevini üstlenmektedir. Bu ilke ve standartların amaçları:

- Anaokulundan 12. sınıfa kadar tüm öğrencilere matematik öğretimi için ilerideki yıllarda uygulanacak olan öğretim programını, öğretim ve değerlendirme çalışmalarını yönlendirecek kapsamlı ve tutarlı öğrenme hedefleri belirlemek,
- Öğretmenlerin, eğitim liderlerinin ve politika yapıcılarının matematik öğretim programlarının kalitesini inceleme ve iyileştirmede kullanmaları için bir kaynak olarak hizmet etmek,
- Öğretim programlarının, değerlendirmelerin ve öğretim materyallerinin geliştirilmesine rehberlik etmek,
- Öğrencilerin matematiği derinlemesine anlamalarına en iyi nasıl yardımcı olabileceğine dair ulusal, eyalet veya il düzeyinde ve yerel düzeylerde fikirleri ve devam eden konferansları teşvik etmektir (NCTM, 2000).

Söz konusu içerik ve süreçler aynı zamanda toplumun matematik okuryazarlığı ihtiyaçlarını, matematik eğitimindeki geçmiş uygulamaları ile öğretmenler, matematik eğitimcileri, matematikçiler ve toplum nezdinde sahip olunan değer ve beklentileri yansıtmaktadır (NCTM, 2000).

Okul matematiği için NCTM tarafından belirlenen ilkeler ve standartlar,

- a) Okul matematiği için ilkeler
- b) Anaokulundan 12. sınıfa kadar standartlara genel bir bakış,
- c) Dört ayrı sınıf grubu için okul matematiğinin hem içeriğini hem de süreçlerini ayrıntılı olarak özetleyen standartlar,
- d) İstenilen hedefe doğru ilerlemek için gereken adımların tartışılması

olarak dört ana bölümden oluşmaktadır (NCTM, 2000).

Bu bölümlerden birincisi olan okul matematiği için ilkeler bölümünü oluşturan altı prensip şu şekildedir:

- Eşitlik; matematik eğitiminde mükemmellik, tüm öğrenciler için eşitlikçi yüksek beklentiler ve güçlü destek gerektirir.
- Öğretim programı; öğretim programı, bir faaliyetler bütününden daha fazlası olmalı, tutarlı olmalı, matematiğe odaklanmalı ve sınıf geçişleri iyi bir şekilde ifade edilmelidir.

- Öğretim; etkili matematik öğretimi, öğrencilerin ne bildiklerini, neleri öğrenmeleri gerektiğini anlamayı, ardından onları öğrenmeleri için cesaretlendirmeyi ve desteklemeyi gerektirir.
- Öğrenme; öğrenciler matematiği anlayarak, deneyimlerden ve önceki bilgilerden aktif olarak yeni bilgiler oluşturarak öğrenmelidir.
- Değerlendirme; değerlendirme, matematik öğrenimini desteklemeli ve hem öğretmenlere hem de öğrencilere faydalı bilgiler sağlamalıdır.
- Teknoloji; matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesinde teknoloji esastır; öğretilen matematiği etkiler ve öğrencilerin öğrenmesini geliştirir (NCTM, 2000).

Okul matematiği için NCTM'nin önerdiği ilkeler ve standartlar, öğrenciler okulda ilerledikçe hangi matematiksel içerik ve süreçleri bilmesi gerektiği ve kullanabileceğine dair bir taslak sunmaktadır. Hem matematiksel olarak düşünme ve akıl yürütme yeteneğine hem de yaşamın herhangi bir alanında ihtiyaç duyulan yararlı matematiksel bilgi ve beceri tabanına sahip bir toplum inşa etmek için yüksek ancak ulaşılabilir öğretim programı standartları gereklidir. Bu standartları göz önünde bulundurarak her ülke kendi öğretim programlarında eğitim amaçlarını belirlemiştir. Türkiye'de de 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nda belirlenmiş olan Genel Amaçlar ve Temel İlkeler doğrultusunda, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan matematik dersi öğretim programında Milli Eğitim'in amaçları ve bir öğrencide beklenen davranışlar aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (MEB, 2018: 9):

1. Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
6. Üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.

7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.

MEB'in (2018) yukarıda belirtilen amaçları doğrultusunda bazı hususlara değinilmiştir. Bu hususlar arasında, öğrenciler arasında bireysel farklılıklarının olduğu ve öğrencilerin öğrenme stillerini ön planda tutan uygulamalara yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Uygulamalarda öğrencilerin yeni bilgileri inşa etmesi için de eski bilgileri tespit edilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin matematiksel kavramlarında inşa etmesinde eski-yeni bilgilerden yararlanılmaktadır. Yeni kavramların öğretiminde onluk bloklardan, sayı kartlarından, kesir takımlarından ve basit günlük materyaller gibi somut materyallerden yararlanılmaktadır. Öğrenciler bu süreçlerde sürekli motive edilmektedir. Motive olan öğrenciler matematiksel kavramları daha rahat içselleştirmektedir. Sözlü düşüncelerini açık bir şekilde ifade etmektedir. Bireysel ve grup çalışmalarında iletişim kanallarını kullanmaktadır. Öğretmen, öğrencinin iletişim kanallarını kullanılmasında rehber olması beklenmektedir. Yapılan rehberlikle öğrencinin soru sorması, olayları sorgulaması, problem çözme becerisini kullanması sağlanmaktadır. Burada amaç, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum sergilemesidir. Bu tutumun davranışa dönüştürülmesinde Matematik Öğretim Programı'nda birtakım etkinliklere yer verilmektedir. Programdaki etkinlikler gerçek yaşam olaylarıyla iç içe olmasına dikkat edilmektedir. Çeşitli akıl yürütme yollarının kullanılması ve öğretim ortamında ulaşılan bilgilerin kalıcı olmasında için de "transferlik ilkesi" göz önünde tutulmaktadır. Yani matematik dersinde öğrenilen bilgiler diğer derslerle ilişkilendirilmektedir. İlişkilendirme yapılırken kazanımların sırasına dikkat edilmektedir. Örneğin, Cebir öğrenme alanına ait bir konu işlenirken hem kazanımların sırasına hem de diğer öğrenme alanındaki kazanımlarla olan ilişkisine değinilmektedir. Ayrıca kazanımların işleniş süresi, öğrenci seviyesine uygunluğu ve kazanımların veriliş sırasında değişiklikler yapılmaktadır. Yapılan değişiklikler öğretim programının esneklik özelliğiyle ve Türkiye Yeterlilikler

Çerçevesinde (TYÇ) belirlenen 8 anahtar yetkinlikle şekillenmektedir (MEB, 2018).

1.1.2. Gerçekçi matematik eğitimi

GME, matematik eğitiminde ilk olarak 1971 yılında Hollanda'nın Utrecht Üniversitesi Freudenthal Enstitüsü'nden bir grup matematikçi tarafından tanıtılan ve geliştirilen, matematik eğitiminde ve öğretiminde kullanılan bir matematik eğitimi yaklaşımıdır. 1960'larda Hollanda'da matematik eğitime geleneksel öğretim yaklaşımı hâkim olmuş; matematik doğrudan biçimsel düzeyde öğretilmiş ve matematik içeriği, bilimsel bir disiplin olarak matematiğin yapısından türetilmiştir. Öğrenciler, problemlerin nasıl çözüleceğini gösteren öğretmen rehberliğinde süreçleri adım adım öğrenmişlerdir. Bu durum, esnek olmayan ve sonuç odaklı bilgiye yol açmıştır. Bu geleneksel yaklaşıma alternatif olarak Amerika'da ortaya çıkan “Yeni Matematik” hareketi Hollanda'yı etkisi altına almaya başlamıştır. 1961 yılında Hollanda hükümeti tarafından Hollanda matematik eğitimini Amerika'da ortaya çıkan “yeni matematik” hareketinin etkilerinden korumak amacıyla ortaokullardaki matematik eğitimini yeniden yapılandırmak için Matematik Müfredat Modernizasyonu Komitesi (CMLW)'kurulmuştur. Bu komitenin projelerinden biri de Wiskobas projesidir. GME'nin ilk başlangıcı 1968 yılında Edu Wijdeveld ve Fred Goffree tarafından başlatılan ve çok geçmeden Adri Treffers'in dâhil olduğu Wiskobas (ilkokulda matematik) projesinin kuruluşuydu. Aslında, bu üç matematik öğretmeni GME için temel oluşturmuştur. Henüz geliştirilme aşamasında olmasına ve sınıf uygulamasında henüz tam anlamıyla uygulanmamasına rağmen, o dönemde başlayan matematik eğitimi reformu, günümüz ilköğretim matematik eğitimine damgasını vurmuştur (Van den Heuvel–Panhuizen, 1996).

1971 yılında, Wiskobas projesinden sonra, Hollanda'da matematik eğitiminin gelişimi ve takibi amacıyla IOWO (The Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs-Matematik Eğitimi Geliştirme Enstitüsü) kurulmuştur. Bu enstitünün kurulması matematik eğitimin gelişimi için Wiskobas Projesi'nde ihtiyaç duyulan imkânları sağlamıştır. 1971'de Wiskobas projesi yeni kurulan IOWO Enstitüsü'nün bir parçası olduğunda, Hans Freudenthal ilk direktörü olarak ve 1973'te IOWO orta öğretim matematik eğitimi için Wiskivon (ortaokulda matematik) projesi ile genişletildiğinde; bu temel matematik eğitime hâkim yaklaşımda reform yapmak için kararlı bir itici güç olmuştur. Kariyerinin ilerleyen dönemlerinde Freudenthal, 1973 ile 1991 yılları arasında matematik eğitime ilgi duymaya başlamış ve öğrencilere yönelik matematik öğretimi

ve öğrencilere matematiğin rehberli olarak yeniden icat edilmesi için nasıl fırsatlar sunulabileceğini araştırmak için düşünce deneyleri yapmayı savunmuştur. GME'nin günümüzdeki ilkeleri, Freudenthal'ın ifade ettiği matematik ve matematik eğitimi ile ilgili düşüncelerden elde edilmiştir. GME ile ilgili çalışmalar günümüzde, Freudenthal Enstitüsü tarafından yürütülmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

1990'lı yıllardan başlayarak Hollanda matematik eğitiminde okullarda uygulanmaya başlayan GME sayesinde, 2000'li yılların başından başlayarak uluslararası yapılan sınavlarda Hollandalı öğrenciler matematik okuryazarlık başarıları sıralamasında üst sıralarda yer almaya başlamıştır (MEB, 2019). Elde edilen başarılı sonuçlar matematik eğitiminde başarılı olmak isteyen birçok ülkenin dikkatini çekmiş ve yapılan araştırmalar sonucunda GME, Almanya, Brezilya, Danimarka, Endonezya, İngiltere, İspanya, Japonya, Malezya ve Portekiz gibi ülkelerde uygulanmaya başlanmıştır (Demirdöğen ve Kaçar, 2010). GME yaklaşımı gelişimini devam ettirerek günümüze kadar gelmiş ve matematik okuryazarlık başarıları üst sıralarda olan ülkelerde uygulanmaya devam etmektedir.

Freudenthal (1973), öğrencilerin her kavramı hazır olarak aldıkları geleneksel matematik yerine, eğitim sürecinde aktif katılımcılar olmaları, matematiksel araçlarla kendi zihinsel yapılarını geliştirmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Freudenthal matematiği bir insan etkinliği olarak kabul etmiştir. Bu nedenle, Freudenthal'e (1973) göre, matematik kapalı bir sistem olarak değil, gerçekliği matematikleştirme ve mümkünse matematiği matematize etme aktivitesi olarak öğrenilmelidir. Freudenthal (2002) matematiksel kavramları, yapıları ve fikirleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerini dikkate alarak, oluşturdukları kavramlarla ilişkilerini açıklayarak, soyut matematiksel kavramların oluşturulması üzerine teorik yaklaşımlar oluşturarak GME teorisinin gelişimine katkıda bulunmuştur.

GME'nin karakteristik özelliği, "gerçekçi" durumlara matematik öğrenme sürecinde önemli bir yer verilmesidir. Bu durumlar, matematiksel kavramların, araçların ve süreçlerin gelişimini başlatmak için bir kaynak işlevi görür ve öğrencilerin daha sonraki bir aşamada daha formal, genellenmiş ve daha az içeriğe özgü hale gelen matematiksel bilgilerini uygulayabilecekleri bir kaynak olarak hizmet eder (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014).

GME'de, matematiksel problemler öğrencilerin aşına oldukları problemler ve gerçek hayattaki durumlarla bağlantılı olmak zorundadır. Gerçekleştirmek" deyiminin Felemenkçe çevirisi "zich REALISEren" dir. GME'ye adını veren, öğrencilerin zihninde

gerçek bir şey haline getirme vurgusu budur. GME’deki “gerçekçi (realistic)” kelimesi, yalnızca gerçek hayatla ilişkili olduğu anlamına gelmez, ayrıca öğrencilerin zihinsel süreçlerindeki gerçek problem durumları anlamına da gelmektedir. GME, problemin içeriğinde gerçek dünyadan örnekler olabileceği gibi, hikâye ve masallar dünyası ya da matematiğin formalleştiği bir dünya da olabilir. Problemlerin içeriği öğrencinin zihninde gerçek oldukları sürece, bir problemin çözümü için uygun içerikler sağlayabilir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001).

1.1.3. Gerçekçi matematik eğitiminin temel ilkeleri

Freudenthal’e (1973) göre matematik her şeyden önce bir süreç, bir insan etkinliği olarak görülmektedir. Ancak aynı zamanda bu aktivitenin bir ürün olarak matematikleştirmeye yol açması gerekmektedir. Bu, her iki hedefi de bütünleştiren bir matematik eğitiminin nasıl şekillendirileceği sorusuna yol açmaktadır. Freudenthal’in çalışması, bu sorularla nasıl başa çıkılacağına dair birtakım fikirlere dayanmaktadır. Bu fikirler “yönlendirilmiş yeniden keşfetme”, “didaktik fenomenoloji (olay bilimi)” ve “kendi kendine gelişen modeller” başlıkları altında ele alınmıştır (Gravemeijer ve Terwel, 2002).

1.1.3.1. Yönlendirilmiş yeniden keşfetme

Yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesine göre, bir öğrencinin prensipte amaçlanan matematiği kendi başına bulabileceği bir öğrenme yolu haritalanmalıdır (Freudenthal 1973). Freudenthal (1991), *yönlendirilmiş yeniden keşfetmeden*, keşfetmekten ziyade öğrenme sürecinin karakterine vurgu yaparak bahsetmiştir. De Lange’ye (1987) göre, GME’de gerçek dünya problemi, onu matematikleştirmek amacıyla ilk etapta sezgisel olarak araştırılır. Bu, problemi organize etmek ve yapılandırmak, problemin matematiksel yönlerini belirlemeye çalışmak, düzenlilikleri keşfetmek anlamına gelir.

Güçlü bir sezgisel bileşene sahip bu ilk keşif, matematiksel kavramların geliştirilmesine, keşfedilmesine veya (yeniden) icat edilmesine yol açmalıdır. Bu kriterler, *yönlendirilmiş yeniden keşfetme* olan öğretim tasarımı için GME’nin ilk temel ilkesine yol açar. Yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesinde, öğrencilere matematiğin keşfedildiğine benzer bir süreci deneyimleme fırsatı verilmelidir (Gravemeijer, 1999). Bu ilkeyle ilgili olarak, öğrencilerin amaçlanan matematiği kendi başlarına bulmalarına

olanak tanıyan bir öğrenme rotası (bir program geliştirici veya öğretim programcısı tarafından) planlanmalıdır. Öğrenme rotasını tasarlarken (Gravemeijer (1994) buna tahmini öğrenme yörüngesi adını verir), program geliştirici/tasarımcısı, kendisinin bir çözüme ulaşabileceği bir rota hayal ederek bir düşünce deneyi ile başlamaktadır. Gravemeijer (1994), matematik kavramları/sonuçları keşfetmekten ziyade öğrenme sürecinin doğası üzerinde durulması gerektiğini söylemektedir. Bu, öğrencilere bilgi edinme fırsatı vererek, öğretme-öğrenme sürecinde kendi matematiksel bilgilerini oluşturma fırsatı verilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Gravemeijer'e (1994) göre yeniden keşfetme ilkesini gerçekleştirmek için kullanılabilecek iki şey vardır. İlk olarak, matematik tarihinden belirli matematiksel bilgilerin nasıl geliştiğini öğrenebilmektedir. Bu bilgi, program geliştiricinin/eğitim tasarımcısının, amaçlanan matematiğin yeniden icat edilebileceği ara adımları belirlemesine yardımcı olabilmektedir. Böylece öğrenciler matematikçilerin çalışmalarından matematikle ilgili yeni bilgiler öğrenebilmektedir. İkinci olarak, benzer çözüm aşamalarının matematikleştirilmesiyle devam ettirilen çeşitli informal çözüm aşamalarına sahip bağlamsal bir problemin verilmesi, yeniden keşif süreci için de fırsat yaratmaktadır. Bunu yapmak için program geliştirici/tasarımcılarının çok çeşitli çözüm aşamalarına izin veren bağlamsal problemleri bulmaları gerekmektedir.

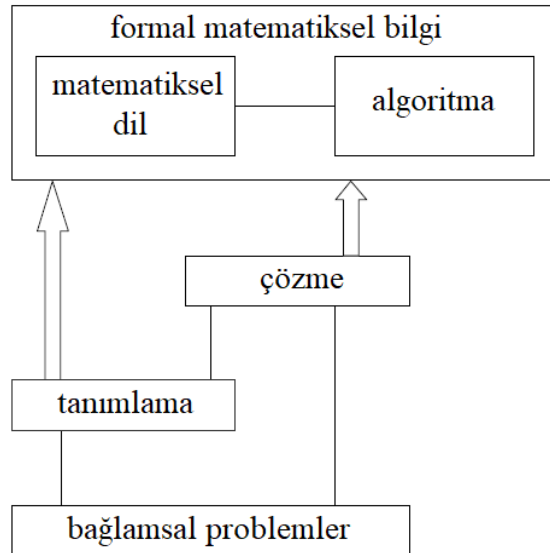
Gravemeijer (1999), yeniden keşfetme ilkesini, yeniden keşif sürecinin kademeli değişikliklerden biri olarak geliştiği uzun vadeli öğrenme süreci olarak görür. GME aşamaları, kendi içlerinde hedefler olarak değil, her zaman uzun vadeli bir perspektifte görülmelidir ve odak noktası rehberli keşiflere verilmelidir. Bu görüşü gerçekleştirmek için program geliştirici/tasarımcılarının bir dizi uygun bağlamsal problem tasarlaması gerekmektedir. Geleneksel matematik öğretiminde çoğunlukla bulduğumuz şey bu görüşün tam tersidir. Burada öğrenme yolu, her adımın bağımsız olarak öğrenilebileceği ayrı öğrenme adımlarında yapılandırılmıştır. Yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesini daha iyi anlamak için, yeniden keşif sürecine ilişkin gerçekçi yaklaşım ile bilgi işleme arasındaki farkların görülmesi gerekmektedir. Gravemeijer'e (1994) göre bilgi işleme yaklaşımı, matematiği, genel uygulanabilirliği olan hazır bir sistem olarak ve matematik öğretimini, formal matematik bilgisini öğrenme aşamalarına ayırma ve sonra bunları uygulamayı öğrenme olarak görür. Öte yandan, matematikleştirmede gerçekçi yaklaşım vurgulanmaktadır. Matematik, insan etkinliği olarak görülmekte ve matematik öğrenmek, günlük problemleri çözmenin önemli bir parçası olduğu matematik yapmak anlamına gelmektedir. İki yaklaşımın farklı görünümü, bağlamsal bir problemin çözümünde sonraki modellerde gösterildiği gibi, temel olarak matematiksel öğrenme süreçlerine

yansıtılmaktadır.

Gravemeijer ve Doorman'a (1999) göre bağlam problemlerinin rolü, bir öğrenme dizisinin sonunda bir tür eklenti olarak ele alınacak uygulamalarla sınırlıydı. Günümüzde bağlam sorunları daha merkezi bir role sahiptir. GME olarak bilinen Hollanda yaklaşımında bağlam problemleri daha kapsayıcı bir rol oynamaktadır. GME bağlamında ise problemler baştan itibaren bir rol oynar. Burada problemler, problem durumunun öğrenci için deneyimsel olarak gerçek olduğu problemler olarak tanımlanırlar. Bu tanım altında, saf bir matematik problemi de bir bağlam problemi olabilir. Söz konusu olan, matematiğin bir bağlam sunması koşuluyla, yani öğrenci için deneyimsel olarak gerçek olmasıdır.

GME'de çıkış noktası, bağlam problemlerinin matematiğin öğrencilerin kendileri tarafından yeniden keşfedilmesi için bağlantı noktaları olarak işlev görebilmesidir. Ayrıca, yönlendirilmiş yeniden keşfetme, informal matematik ile formal matematik arasındaki boşluğun nasıl kapatılacağına dair ikilemden bir çıkış yolu sunmaktadır (Gravemeijer ve Doorman, 1999).

Bu öğrenme sürecinden dolayı eğer öğrenciler formal matematiksel bilgiyi (yeniden) yapılandırabiliyorlarsa, yeniden keşfetme sürecini gerçekleştiriyorlar demektir. Gravemeijer (1994) bu süreci bir sonraki şekilde şematize etmektedir.



Şekil 1.1. Yeniden keşfetme süreci (Gravemeijer, 1994, Akt. Fauzan, 2002)

Şekil 1.1'de yeniden keşfetme süreci tek yönlü bir ok kullanılarak gösterilse de, gerçekte bu tekrarlanan bir süreçtir. Diğer bir deyişle, formal matematiksel bilgiyi

yeniden keşfetmeden önce, öğrenciler benzer işlemsel çözümlere sahip bağlamsal problemleri tanımlama ve çözme süreçlerini deneyimlerler. Bu süreçlerde öğrenciler informal stratejilerini matematiksel dil veya algoritmaya dönüştürürler (Fauzan, 2002).

1.1.3.2. Didaktik fenomenoloji (olay bilimi)

Freudenthal'e (2002) göre “didaktik fenomenoloji” de matematiksel kavramlar, yapılar ve fikirler, fiziksel, sosyal ve zihinsel dünya problemlerini organize eden araçlar olarak icat edilmiştir. Bir kavram için didaktik bir fenomenoloji geliştirmede ilk adım, onun tarihsel fenomenolojisini (matematiksel fikrin tarihte nasıl ortaya çıktığını açıklar) araştırmaktır. Saf bir fenomenoloji, kavramın matematikte nasıl kullanıldığına odaklanır. Öğrenme ve öğretme sürecinde, bu tür fenomenolojik analizler, bir matematiksel fikrin nasıl ortaya çıkabileceğini açıklar ve didaktik bir fenomenoloji geliştirmek için ilham kaynağı olabilmektedir. Burada çevresel problemler uyarıcı görevini üstlenmekte ve matematiksel kavramlar sürecin yeniden keşfedilmesiyle kazanılmaktadır. Didaktik fenomenolojide öğretim için tasarlanan matematiksel konu ve uygulamaların matematikleştirmeye uyumlu olması önemlidir. Bu aşamada öğretmene düşen görev, yatay matematikleştirme için uygun problemler bulmak ve öğrencileri dikey matematikleştirmeye yönlendirecek öğrenme ortamları oluşturmaktır (Arseven, 2019). Gravemeijer'e (1994) göre, fenomenolojik bir araştırmanın amacı, duruma özgü yaklaşımların genelleştirilebileceği problem durumlarını bulmak ve dikey matematikleştirme için temel alınabilecek çözüm aşamalarını ortaya çıkarabilecek durumları bulmaktır. Matematik öğretiminde bu amaç, matematiğin tarihsel olarak geliştiği pratik problemleri çözme sürecine yol açan bağlamsal problemleri bularak gerçekleştirebilmektedir.

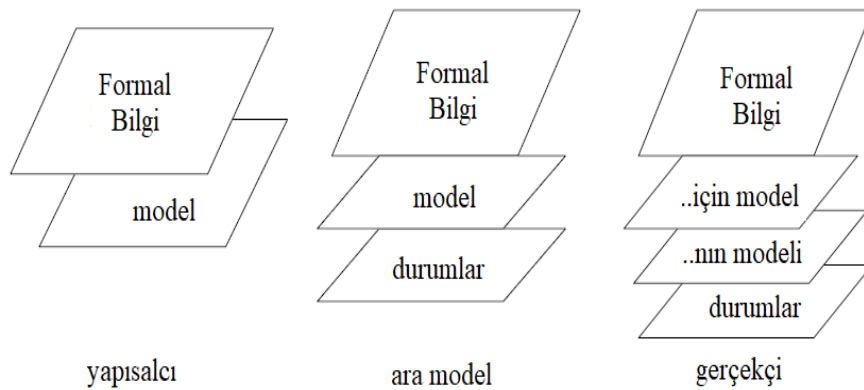
Didaktik fenomenoloji ilkesinin bir anlamı da, program geliştiricinin/tasarımcısının, öğrencilere matematiksel durumlardan gerçek ve onlar için anlamlı olan bağlamsal problemler sağlaması gerektiğidir. Ancak matematik eğitimcilerinin bir kısmı GME'deki 'gerçek' veya 'gerçekçi' kelimesini yanlış anlamaktadırlar. Bunu, çevredeki “gerçekten” gerçek nesnelere veya durumlara atıfta bulunarak yorumlarlar (Gravemeijer,1994). Gravemeijer'e (1999) göre “gerçekçi” kelimesinin kullanımı, öğrenciler için deneysel olarak gerçek olan durumlarda matematiksel bilginin temelini ifade eder. GME'deki bağlam sorunlarının mutlaka gerçek günlük yaşam durumlarıyla uğraşması gerekmemektedir. Asıl amaç, bir problemin

yerleştirildiği bağlamın, öğrenciler için bu bağlamda akıl yürüterek hareket edebilmeleri için deneyimsel olarak gerçek olmasıdır.

1.1.3.3. Kendi kendine gelişen modeller

GME'de öğretim tasarımı için üçüncü anahtar ilke, "Kendi kendine gelişen modeller" dir (Gravemeijer 1994). Bu ilke, informal ile formal bilgi arasındaki boşluğu doldurmada önemli bir rol oynamaktadır. Bu, öğrencilere kendi becerilerini kullanma ve geliştirme fırsatı verilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. İlk olarak öğrenciler kendilerine tanıdık gelen bir model geliştirmekte, formelleştirme ve genelleme sürecinden sonra, model yavaş yavaş kendi başına bir varlık haline gelmektedir. Gravemeijer (1994), bu süreci modelden modele geçiş olarak adlandırmaktadır. Geçişten sonra model, matematiksel akıl yürütme için bir model olarak kullanılabilir (Gravemeijer, 1994).

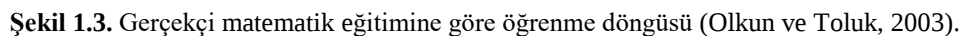
Modellere daha net bir anlam vermek için Gravemeijer (1999), somutlaştırma ve modeller arasında ayrım yapmaktadır. Ürün odaklı matematik eğitiminde somutlaştırmanın önceden var olan modeller olarak sunulduğunu, GME’de ise modellerin öğrencilerin kendi aktivitelerinden ortaya çıktığını ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Gravemeijer, modellerin kullanılmasının temel amacının matematiği bir uzman bakış açısıyla açıklanması olarak görülmemesi gerektiğini, ancak öğrencilerin kendi bakış açılarından yola çıkarak matematiği yapılandırmalarında desteklenmesi gerektiğini öne sürmektedir. Aşağıdaki Şekil 1.2’de, matematik eğitiminde üç farklı yaklaşımda modellerin kullanımı gösterilmektedir (Fauzan, 2002).



Şekil 1.2. Üç farklı yaklaşımda modelleri kullanma süreci (Gravemeijer, 1994).

Şekil 1.2’de görüldüğü üzere Gravemeijer (1999) tarafından modelden modele

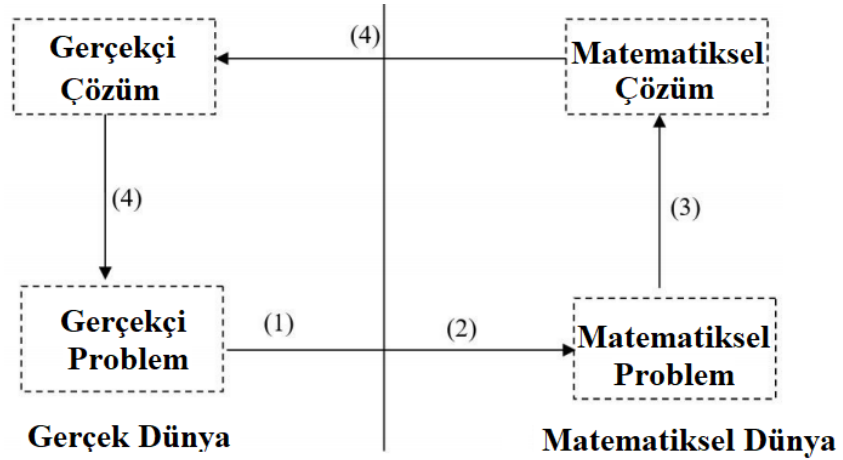
GME'ye uygun bir konu öğretiminin yapılabilmesi amacıyla tasarlanan öğretim süreçlerinin belirli bir zaman dilimi içerisinde denemesi gerekmektedir. Deneme sonuçlarına göre bu öğretim süreçleri GME'nin ilkelerine göre yeniden düzenlenir ve tekrar denemeye tabi tutulur (Üzel, 2007). Bu öğretim süreci aşamaları ve öğrenme döngüsü Şekil 1.3'te verilmiştir.



1.1.4. Matematikleştirme

Kavramsal bilgi önceden var olan bilgilerle yeni edinilen bilgiyi birbirine bağlayabilen ilişkilerin zengin olduğu bilgiler, işlemsel bilgi ise biçimsel dil ve sembol sistemlerinin yanı sıra algoritmalar ve kurallardan oluşan bilgidir (Stump, 1999). GME yaklaşımında yer alan gerçek yaşam problemleri, öğrencilerin matematiksel kavramları kendi kendilerine keşfetmesi sürecindeki rolünden dolayı kavramsallaştırmanın gerçekleşmesi ve kavramsal bilginin kazanılması yolunda farklı bir matematiksel bakış açısı sergilemektedir (Gravemeijer ve Doorman, 1999). GME’ de öğrenciler, gerçek olan veya onlara gerçekçi gelen bir gerçek yaşam problemi ile başlayan bir matematiksel kavramı keşfetmelerine olanak sağlayan öğrenim süreçlerinin her aşamasında matematikleştirme yaparak öğrenmeyi gerçekleştirirler. De Lange (2006) 'ye göre öğrenci tarafından gerçekleştirilen matematikleştirme süreci şekil 1.4'teki gibi döngüsel bir karaktere sahiptir.

- 1) İlk olarak, gerçekte yer alan anlamlı bir problem göz önüne alındığında, problem çözücü olarak hareket eden öğrenci, problemi anlayarak ve içindeki ilgili matematiksel kavramları tanımlayarak sürece başlar.
- 2) Öğrenci, tanımlanan matematiksel kavramlara dayanarak, problemi bir matematiksel modele formüle ederek gerçekte var olan alakasız unsurları çıkarır.
- 3) Modele dâhil edilen matematiksel problem çözülmüş ve öğrenci çözüm sürecine yansımıştır.
- 4) Son olarak, öğrenci matematiksel çözümü özgün, gerçekçi durum açısından yorumlayabilir.



Şekil 1.4. Matematikleştirme döngüsü (De Lange, 2006)

GME gerçek yaşam problemiyle başladığı için öğrenciler problemi çözerken aynı zamanda matematiği öğrenmektedir. Yani problemleri çözmek için öğretmenlerinin

rehberliğinde kendi çözüm yollarını keşfederler. Buldukları çözüm yollarını öğrenci arkadaşlarıyla paylaşırlar. Böylece anlaşılmayan soyut kavramlar yerine somut matematiksel yöntem ve kavramlar geliştirerek kalıcı matematiksel öğrenmeyi gerçekleştirirler (Aksu ve Çolak, 2021).

Freudenthal' e (1973) göre insanların öğrenmesi gereken, kapalı bir sistem olarak matematik değil, daha çok bir etkinlik olarak, gerçekliği matematikleştirme süreci ve hatta mümkünse matematiği matematikleştirme sürecidir. Freudenthal gerçek problemlerden matematiksel kavrama ulaşılması sürecine matematikleştirme adını vermiştir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). GME'ye göre matematik eğitiminde matematikleştirme önemli süreçtir ve bu süreçte dikkat edilmesi gereken iki nokta vardır;

- ✓ Matematikleştirme işi sadece matematikçilere özgü bir iş olmayıp her insan yapabilir. Her insan karşılaştığı bir problemi bir noktaya kadar matematikleştirebilir. Bu alışkanlık haline getirildiğinde, öğrenciler gerçek hayat durumlarına matematiksel yaklaşımla bakabilmektedirler.
- ✓ Matematikleştirmeyi matematik eğitiminin odak noktası yapmak, yeniden keşfetme düşüncesiyle ilgilidir. Matematik öğreniminde ulaşılabacak son aşama formal bilgiye ulaşma aşamasıdır. Bu aşama, matematik öğretiminde başlangıç noktası olarak tercih edilmemelidir. Öğrenciler matematikleştirme olarak tanımlanan bu süreçte, matematiksel kavramlara ve bilgiye kendi kendine ulaşmaktadır (Üzel, 2007).



Şekil 1.5. Yatay ve dikey matematikleştirme süreci (Treffers, 1987; Freudenthal, 2002; Çilingir-Altınar, 2021).

Şekil 1.5’te görüldüğü üzere GME’de matematikleştirme denilen bu süreç yani soyut kavramlardan somut kavramlara geçiş süreci yatay ve dikey matematikleştirme olarak iki aşamada gerçekleşmektedir. GME’de matematikleştirmenin hem yatay hem de dikey bileşenine dikkat edilir. Bu, matematiksel kavramların ve yapıların ortaya çıktığı matematiksel olguların hem kaynak hem de uygulama alanı olarak dolaylı bir şekilde kullanıldığı anlamına gelir. GME, öğrenciye, kendisini çeşitli matematiksel durumlara yönlendirerek kavram edinme olasılığını yaratır, bu da formal matematiksel kavramların oluşturulmasına ve uygulanmasına fayda sağlar. Yani, matematikleştirme süreci adım adım ilerler (Treffers, 1987).

GME gerçek yaşam problemiyle başladığı için öğrenciler problemi çözerken aynı zamanda matematiği öğrenir. Yani problemleri çözmek için öğretmenin rehberliğinde kendi çözüm yollarını keşfederler. Buldukları çözüm yollarını öğrenci arkadaşlarıyla paylaşırlar. Böylece anlaşılmayan soyut kavramlar yerine somut matematiksel yöntem ve kavramlar geliştirerek kalıcı matematiksel öğrenmeyi gerçekleştirirler (Aksu ve Çolak, 2021).

1.1.4.1. Yatay matematikleştirme

Treffers (1987), yatay matematikleştirmeyi, öğrencilerin matematiksel materyalleri kullanarak gerçek yaşamdaki problemleri tanımladıkları, düzenledikleri, keşfettikleri ve farklı konularla ilişkilendirerek çözdükleri bir süreç olarak ifade eder. Yatay matematikleştirme, gerçek yaşam dünyasından matematiksel sembollerin dünyasına gitmeyi içerir (Freudenthal, 2002).

1.1.4.2. Dikey matematikleştirme

Dikey matematikleştirme, kavramlar ve stratejiler arasındaki bağlantıları kullanarak matematiksel sistem içinde yeniden yapılanma ve matematiksel formüllere ulaşma sürecidir (Van Den Heuvel–Panhuizen, 1996). Yani dikey matematikleştirme gerçek yaşam problemlerinden geçerek sembollerin soyut dünyasında hareket etmekle ilgilidir (Freudenthal, 2002).

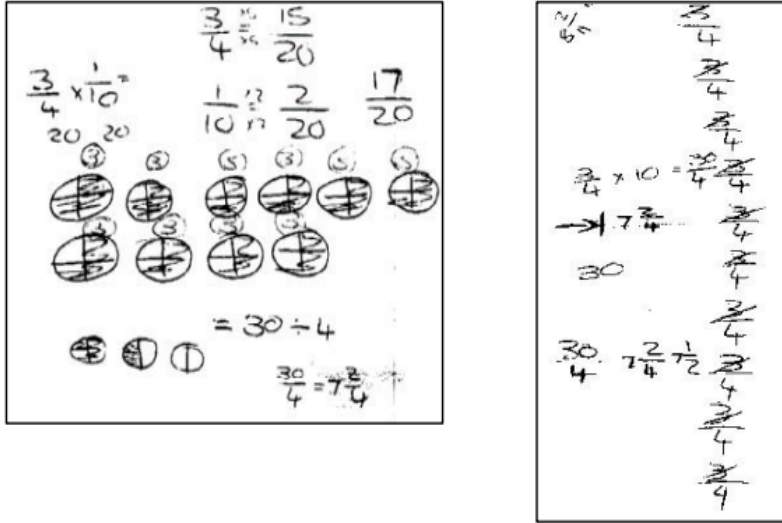
Bir bağıntıyı formülleştirme, ispatlamada farklı modeller kullanma, uygulama, kavram ve stratejiler arasındaki ilişkileri ve kısa yolları bulma bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Bu yüzden yatay matematikleştirme gerçek hayattan semboller dünyasına gitmeyi içerirken, dikey matematikleştirme semboller dünyasında hareket etmektir

(Freudenthal, 2002). Öğrenciler daha önce karşılaştıkları aynı türdeki bir matematiksel problemi çözerken yatay matematikleştirme, bu problem daha farklı ve zorlayıcı bir seviyede ise dikey matematikleştirme biçiminde ifade edilebilir. Freudenthal, yatay ve dikey matematikleştirmenin birbirinden kesin çizgilerle ayırlamadığını vurgulamıştır (Üzel, 2007). Freudenthal'ın (1991) belirttiği gibi, "yatay matematikleştirme" ve "dikey matematikleştirme" sınırlar net değildir. İşin püf noktası, "gerçeklik" olarak anlaşılabilecek olanda yatmaktadır. Gerçeklik, bir kişinin gerçekliğinin matematiğin de bir parçası olabileceğini ima eden, yorum ve duyuşsal deneyimin bir karışımı olarak anlaşılmaktadır. Gerçeklik ve bir kişinin sağduyu olarak saydığı şeyler durağan değildir, gelişir ve bireyin öğrenme sürecinden etkilenir (Gravemeijer ve Terwel, 2000). Freudenthal'ın (1991) yaptığı "matematik, gerçeklikle başlayan ve gerçeklik içinde kalan" ifadesi de bu şekilde anlaşılmalıdır. Freudenthal (1991), "sağduyu" ve "gerçeklik" in bireyin bakış açısından yorumlandığını ifade etmiştir. Bu, yatay ve dikey matematikleştirme arasındaki sınırın kişinin bakış açısından da değerlendirilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Bir kişinin matematiksel etkinliğinin belirli bir yönünün "dikey" mi yoksa "yatay" olarak mı adlandırılacağı, etkinliğin o kişinin matematiksel gerçekliğinin bir uzantısını içerip içermediği sorusuna bağlıdır. Örneğin bir simgeleştirme etkinliği, bir öğrenci için rutin bir etkinlik olabilir. Bu, yatay matematikleştirmenin bir örneği olacaktır. Ancak, aynı simgeleştirme biçimi başka bir öğrenci için yeni bir buluş olsaydı, bu dikey matematikleştirmeyi içerirdi. Dikey matematikleştirme, eğer bir öğrenci kendi çözüm yöntemini açıkça daha yüksek bir seviyede değiştiriyorsa, en açık şekilde görülebilir. Bu, bir çözüm yöntemine geçiş veya daha karmaşık, daha iyi organize edilmiş veya kısaca daha matematiksel (daha önce ortaya koyduğumuz özelliklere uygun olarak) bir tanımlama yolu olabilir (Gravemeijer ve Terwel, 2000).

Barnes (2004) tarafından yatay ve dikey matematikleştirme süreçlerini anlatan kesirlerle çarpma işlemi örneği Şekil 1.6'da verilmiştir.

"Elmalı turta yapmak için bulduğunuz bir tarif, bir elmalı turta yapmak için bir elmanın $\frac{3}{4}$ 'üne ihtiyacınız olduğunu belirtir. 10 elmalı turta yapmak istiyorsunuz. Kaç elmaya ihtiyacınız var?"

A recipe that you find for making apple tarts states that you need $\frac{3}{4}$ of an apple to make one apple tart. You want to make 10 apple tarts. How many apples do you need?



Şekil 1.6. Thembi' nin çalışmasından bir örnek (Barnes,2004)

Şekil 1.6'daki çözüm Thembi adlı öğrenciye aittir. Çalışmaya katılan diğer sınıf arkadaşlarına oranla matematik derslerinde yapılan tüm değerlendirmelerde yıl boyunca en yüksek puanı almış bir öğrencidir. Thembi'nin buradaki çözümüyle ilgili ilginç olan nokta, kendisinin oldukça soyut bir dikey matematikleştirme deneme sürecinden geçmesi ve ardından daha temel bir dikey matematikleştirme girişimine geçmeden önce yatay matematikleştirmeye başvurması olmuştur. Cevabı ulaşmak için bir "algoritma" uygulayarak başlamıştır. Çarpmayı kullanması gerektiğini anlamış ama on yerine onda birle çarpmıştır. Daha sonra, kesirleri toplamak için ortak bir payda elde etmek için eşdeğer kesirleri kullanmaya devam etmiştir. 17/20 cevabından memnun olmamış ve bunu kontrol etmek için yatay matematikleştirmeye başvurmuştur. Bunu elmalı turtaların sayısını çizerek ve gereken çeyrek sayısını (toplam 30) sayarak yapmıştır. Daha sonra bunu doğru bir şekilde 7 bütün elmaya ve bir elmanın dörtte ikisine daha ihtiyaç duyulduğuna çevirmiştir. Hemen ardından, bu çözümü doğrulamak için temel bir dikey matematikleştirme biçimini kullanmaya devam etmiş ve on yerine onda bir ile çarpma konusundaki ilk hatasını düzeltmiştir. Bu, öğrencinin bir çözümü kontrol etmek ve daha sonra başlangıçta ulaşılan cevabı düzeltmek için yatay matematikleştirme sürecini nasıl kullandığının kendi içinde açık bir örneği olmuştur. Dikey matematikleştirmeden yatay matematikleştirmeye geri dönmek, öğrencinin hatanın kaynağını belirlemesine ve düzeltmesine izin vermiştir.

Sezgin-Memnun (2011) tarafından, yatay ve dikey matematikleştirme aşamalarını anlatan, geometrik dizilerle ilgili bir örnek şu şekilde açıklanmıştır:

“Bir yılan türünde, yılan bir aylık olunca, bir siyah halka oluşuyor, ay içinde siyah halka üzerinde bir kırmızı halka belirerek siyah halkayı bölüyor. Böylece bir ay sonunda iki siyah bir kırmızı halka oluşuyor. Durum her ay aynı şekilde seyrettiğine göre, bir yılanın hangi yaşta kaç halkasının olabileceği bulunabilir mi? Aşağıdaki tabloyu doldurunuz ve 12 aylık bir yılanın vücudundaki halka sayısını bulunuz.”

	Siyah (S)	Kırmızı (K)
S		
SKS		
SKSKSKS		

Tablo 1. Halkalı deniz yılanı probleminin çözümü ile ilgili tablo (Sezgin-Memnun, 2011).

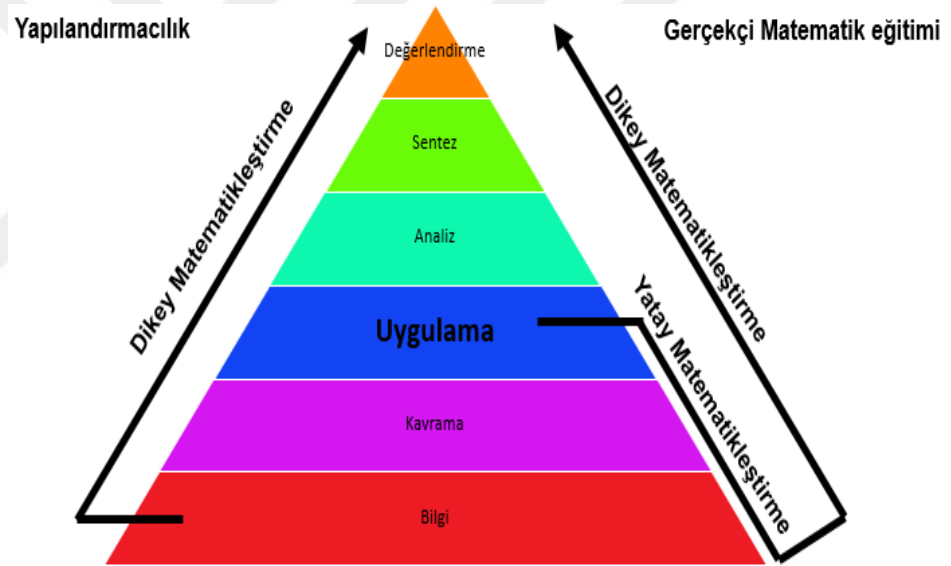
	Siyah (S)	Kırmızı (K)
S	1	-
SKS	2	1
SKSKSKS	4	3

Öğretmen tarafından homojen bir şekilde oluşturulan öğrenci grupları ilk olarak kendi aralarında problemi çözmeye çalışmışlar ve buldukları çözümlerini grup ve sınıf içinde bilgi alışverişinde bulunmuşlardır. Öğrencilerden istenen, siyah halkaların sayısının ikinin doğal sayı kuvvetleri şeklinde değerler aldığını, kırmızı halkaların sayısının da siyah halkaların sayısından bir eksik olarak değerler aldığını fark etmeleridir. Sonuç olarak, öğrencilerin 12 aylık olan yılanda siyah halka sayısının 2048 ve kırmızı halka sayısının da 2047 olacağı sonucunu bulmaları beklenmiştir. Bu süreçte öğretmen öğrencilerden siyah halkalara odaklamalarını istemiştir. Bu örnekteki benzer şekilde belirli bir sayıdan başlayıp bir önceki terimin sabit bir sayı ile çarpılmasıyla elde edilen yeni terimin oluşturulduğu dizilerin geometrik dizi olarak ifade edilmesi konusunda öğrencilere öğretmen tarafından rehberlik edilmiştir (Sezgin-Memnun, 2011).

Öğrenciler tarafından model ve materyaller kullanılarak bulunan matematiksel ifadeler yeniden düzenlenerek, işlemler ve sembollerle ifade edilmeye çalışılmıştır. Öğrenciler bu aşama sonunda geometrik dizi kavramına ulaşarak ve bu diziyi “ $a_n = a_{n-1} \cdot r$ ” şeklinde matematiksel olarak ifade ederek dikey matematikleştirmeyi gerçekleştirmişlerdir. Bu matematikleştirme süreci sonunda öğrenciler, yılanlarla başlayan problemi unutup, problemi gerçek yaşam durumundan soyutlayarak, formal matematiksel bilgiye kendi kendine ulaşmışlardır (Sezgin-Memnun, 2011).

Yukarıda örnekte öğrencilerin yaşamlarının herhangi bir aşamasında karşılaşabilecekleri ya da karşılaşmalar da zihinlerini biraz zorlayarak bu olayı canlandırabilecekleri bir problem durumu söz konusudur. Öğrenciler var olan problemden yola çıkarak, bir gerçek hayat problemini uygun materyaller ve kendi geliştirdikleri modelleri kullanarak, geliştirdiği bu çözüm yolunu formal hale getirebilir. Yani öğrenciler yatay matematikleştirmeyi gerçekleştirmiş olur.

GME’de bilgiye ulaşma yolu Bloom Taksonomisi’ne benzememektedir (Üzel, 2007). GME “çevresel uyarıcıların etkisiyle bir günlük hayat problemiyle başlar”. Yani, uygulama basamağından bilgi basamağına doğru aşağı iner ve bu indiği süreçte yatay matematikleştirme gerçekleşir. Daha sonra bilgi basamağından yukarıya doğru ilerleyerek dikey matematikleştirme tamamlanmış olur. Bu süreç, birçok kaynakta da ifade edildiği gibi, Şekil 1.6’da sembolize edilmiştir:



Şekil 1.7. GME’de Bloom taksonomisindeki aşamaların gösterimi (Üzel, 2007).

Adri Treffers, matematik eğitimini yatay ve dikey matematikleştirmeye göre dörde ayırmıştır (Freudenthal, 1991). Bu sınıflandırmalar Freudenthal (1991) tarafından da Tablo 2’deki gibi tanımlanmıştır:

Tablo 2. Yatay ve dikey matematikleştirmeye göre matematik yaklaşımları

Yaklaşım	Yatay Matematik	Dikey Matematik
Mekanik	-	-
Empiristik Yaklaşım	+	-
Yapılandırmacılık	-	+
Gerçekçi	+	+

Mekanik veya geleneksel yaklaşıma göre insan, en alt düzeyde aritmetik, cebirsel, hatta belki geometrik işlemleri gerçekleştiren, tanınabilir desenleri ayırt edebilen, tekrarlanabilir uygulamalı problemleri çözmek için programlanabilen bir bilgisayara benzemektedir. O halde bu, insanın, programcılar ve programlanmış öznelar gibi, birbiriyle ilişkili bilgisayarlaradan oluřan bir hiyerarři içine yerleřtirildiđi en dűřűk seviyedir. Bu yaklařımdaki űđrencilerin etkinlikleri, bir űrűntűyű veya algoritmayı ezberlemeye dayanmaktadır. Bilgisayar kontrollű eđitimle bu ideoloji için yeni ufuklar açılmıřtır. űđrenciler ezberlediklerinden farklı bařka problemlerle karřılařırlarsa hatalar yapmaktadırlar. Bu yaklařımda hem yatay hem de dikey matematikleřtirme kullanılmamaktadır.

Empiristik yaklařım; bu yaklařımda dűnya, insanın faydalı deneyimler kazanabileceđi bir gerçekliktir. Bu, űđrencilerin yatay matematikleřtirme etkinlikleri yapmak zorunda oldukları durumlarla karřı karřıya kaldıkları anlamına gelmektedir. űđrenciler yařadıkları dűnyalarından var olan materyallerle faydalı deneyimler edinme fırsatı bulmaktadırlar. Ancak çevrenin engellerini kırmak ve ařına oldukları gerçekliđi geniřletmek için bu deneyimleri sistematize etmeye ve rasyonelleřtirmeye yani bir forműl veya model ortaya çıkarmak için geniřletilmiř duruma yűnlendirilmezler. Yani bu yaklařımda dikey matematikleřtirmeye kullanılmamaktadır.

Yapılandırıcılık; “Yapısalcı veya Yeni Matematik Yaklařımı” kűme teorisine, akıř řemasına ve bir tűr yatay matematikleřtirme olan oyunlara dayanmaktadır. Ancak bunlar, űđrencinin yařayan dűnyasıyla hiçbir ortak yanı olmayan, geçici olarak yaratılmıř bir dűnyada ifade edilmektedir. Yapısalcı gűrűř ayrıca tarihsel olarak, űzellikle geleneksel geometri űđretiminde kűk salmıřtır. Bu yaklařıma gűre, iyi yapılandırılmıř bir matematik sistemi veya matematiksel bir alan űđretilmelidir. İgűrű ve anlayıřla űđrenmek bir insan hakkı ve haysiyetidir. Rasyonel bir varlık olarak, konu ne kadar sistematik olarak yapılandırılırsa, özűmlerin daha verimli bir řekilde yapabileceđine hűkmedilmektedir. 1960’lı ve 1970’li yıllarda, “Yeni matematik” adı altında yapısalcı gűrűř ilan edilmiř ve yaygınlařtırılmıřtır. İçerik olarak daha fakirden daha zengin yapılarla dođru olan bu yanlıř bakıř açısının her tűrlű gerçek matematikleřtirmenin űnűnde bir engel olduđu çok geçmeden anlařılmıřtır. űđretilcek ve űnceden yapılandırılmıř matematik adına, űđrenci tarafından matematikleřtirilmek űzere venn diyagramlarından, řemalardan, oyunlardan vb. uygun řekilde yapılandırılmıř bir dűnya icat edilmiřtir. Bu aslında bir tűr yatay matematikleřtirme etkinliđi olup, ancak űđrencinin yařayan dűnyasıyla hiçbir ortak yanı olmayan geçici olarak yaratılmıř bir dűnyadan bařlamıřtır.

Dünyadan ve toplumdan uzak olan matematiğin, rasyonel bireyin fildişi kulesinde öğretilen matematik olduğu görülmüştür (Freudenthal, 2002).

Gerçekçi yaklaşımda, gerçek dünya durumu veya bağlam problemi matematik öğrenmenin başlangıç noktası olarak alınmaktadır. Daha sonra bu gerçek dünya durumu yatay matematikleştirme etkinlikleriyle araştırılmaktadır. Bu, öğrencilerin problemi organize etmeleri, problemin matematiksel yönlerini belirlemeye çalışmaları ve düzenlilikleri ve ilişkileri keşfetmeleri anlamına gelir. Daha sonra dikey matematikleştirmeyi kullanarak öğrenciler matematiksel kavramlar geliştirmektedirler (Zulkardi, 1999).

1.1.4. Gerçekçi matematik eğitiminin temel özellikleri

Gravemeijer'e (1994) göre GME'nin beş temel özelliği vardır. Bunlar;

Gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı; GME, günlük yaşam durumlarını keşfetmenin önemini vurgular. Öğrencilerin günlük yaşamdan kazandıkları informal bilgileri, formal bir matematiksel kavrama dönüştürmek için bağlamsal problemler olarak kullanırlar.

Model kullanımı; öğrencilerin formal olmayan bilgilerinin matematiğin formal kavramları haline gelmesi aşamalı bir süreçtir. Süreç, model ve sembollerin kullanımı ile desteklenebilir. Modellerin kullanımı, öğrencilerin gerçek durumlardan soyutlara veya informal durumlardan biçimsel durumlara kadar kendi modellerini oluşturmaları için bir köprü vazifesi görür.

İnteraktif etkinlikler; öğretmenlerle öğrenciler, öğrencilerle öğrenciler ve öğrenme araçları ile öğrenciler arasındaki etkileşim GME'de önemlidir. Bu nedenle GME, etkileşimli öğrenme etkinlikleri formal bilgiyi elde etmek için iletişim, müzakere, açıklama, soru ve düşüncelerin sorulmasına ve yanıtlanmasına olanak sağlayacaktır.

Öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları; GME'de öğrenciler, öğretmenler tarafından sağlanan öğrenme ortamında kendi matematiksel materyallerini aktif olarak inşa eder ve problemleri kendi yollarıyla aktif olarak çözerler.

Birbiriyle bağıntılı kavram ilişkileri; Bir matematiksel konunun öğrenilmesi, çeşitli matematiksel konularla bütünleşik olarak ilişkilidir. Matematiksel yapılar ve kavramlar birbiriyle ilişkilidir, anlamlı öğrenmeyi desteklemek için genellikle bir konu tartışması araştırılmalıdır.

1.1.5. Gerçekçi matematik eğitiminin öğretim ilkeleri

GME, bir konu olarak matematiğe, çocukların matematiği nasıl öğrendiği ve matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiğine dair belirli bir görüşü yansıtır. Bu görüşler aşağıdaki altı ilke ile karakterize edilmektedir. Bazıları daha çok öğrenme bakış açısıyla ilgilenirken, bazıları da öğretme perspektifiyle daha yakından ilgilenmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

1.1.5.1 Aktivite ilkesi

Matematikleştirme fikri açıkça, Freudenthal'e (1973) göre en iyi şekilde öğrenilebilen bir etkinlik olarak matematik kavramını ifade eder. Öğrenciler, hazır matematik alıcıları olmak yerine, her türlü matematiksel araç ve bilgiyi kendi başlarına geliştirdikleri eğitim sürecinde aktif katılımcılar olarak değerlendirilirler. Freudenthal'e (1973) göre, öğrencilerin hazır matematikle karşı karşıya kaldıkları bilimsel olarak yapılandırılmış bir öğretim programı kullanmak yanlış bir yaklaşımdır. Yani bir konuyla ilgili matematiksel düşünme sonuçlarının doğrudan öğrencilere aktarılabilceği düşüncesi yanlış bir varsayıma dayanmaktadır. Örneğin, aktivite ilkesi, öğrencilerin kesirler konusunda kesir modelleri üretebildikleri ve informal bir çalışma biçimine dayalı olarak yavaş yavaş algoritmik bir çarpma ve bölme yolu geliştirebilecekleri problem durumlarıyla karşı karşıya oldukları anlamına gelir. Bu ilke ile ilgili olarak, öğrencilerin “kendi matematiksel çıkarımları” GME'de önemli bir role sahiptir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

1.1.5.2. Gerçeklik (reality) ilkesi

GME, öğrencilerin problemleri çözmek için matematiksel anlayışlarını ve araçlarını kullanabilmelerine olanak sağlamayı amaçlamaktadır. GME'de, bu gerçeklik ilkesi sadece uygulama alanındaki öğrenme sürecinin sonunda tanınmakla kalmaz, aynı zamanda gerçeklik, matematik öğrenmek için bir kaynak olarak düşünülür (Freudenthal, 1973).

Matematik nasıl gerçekliğin matematikleştirilmesinden doğarsa, matematik öğrenmek de gerçekliğin matematikselleştirilmesinden kaynaklanmalıdır. GME'nin ilk yıllarında, eğer öğrenciler deneyimlerinden uzak olarak matematiği soyut bir şekilde öğrenirlerse, öğrendikleri çabucak unutulacak ve öğrenciler bu bilgileri uygulayamaya dönüştüremeyeceklerdir (Freudenthal, 1973). Freudenthal'e (1973) göre matematiğe,

daha sonra uygulanacak belirli soyutlamalar veya tanımlarla başlamak yerine, öğrenci matematiksel işlem becerisi gerektiren zengin içeriklerle veya başka bir deyişle matematikleştirilebilecek içeriklerle başlanmalıdır. Böylece, bağlam problemleri üzerinde çalışırken, öğrenciler matematiksel araçlar ve anlayış geliştirebilirler.

1.1.5.3. Seviye (level) ilkesi

Matematik öğrenmek, öğrencilerin informal ilişkilerle ilgili çözümler bulma yeteneğinden, çeşitli kısa yollar ve şemalar oluşturma düzeylerine, altta yatan ilkelere ilişkin daha geniş bir anlayışa kavuşmaya kadar çeşitli anlayış düzeylerinden geçtikleri anlamına gelir. Bir sonraki seviyeye ulaşmanın koşulu, yürütülen faaliyetleri yansıtma yeteneğidir. Bu yansıtma etkileşim yoluyla ortaya çıkarılabilir. Modeller, içerikle ilgili informal matematik ve daha biçimsel olan formal matematik arasındaki bu boşluğu doldurmak için önemli bir araç görevi görür (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). İnfomal ve formal düzeyler arasında köprüleme işlevini yerine getirmek için, modeller belirli bir durumun “modelinden” eşdeğer durum için bir “modele” geçmelidir. Bu şekilde işleyen modellere sahip olmak için önemli bir gereklilik, bunların somut durumlarda kök salmış olmaları ve ayrıca daha üst düzey matematiksel etkinliklerde faydalı olacak kadar esnek olmalarıdır. Bu, modellerin, kaynağa geri giden yolu engellemeden dikey matematikleştirme sürecinde öğrencilere bir dayanak sağlayacağı anlamına gelmektedir.

Seviye ilkesinin gücü, matematiksel anlamada gelişmeye rehberlik etmesi ve öğretim programına uzun vadede bir tutarlılık kazandırmasıdır. Bu uzun vadeli perspektif, GME'nin karakteristiğidir. Daha önce öğrenilenler ile daha sonra öğrenilecekler arasındaki ilişkiye güçlü bir odaklanma vardır. Böyle bir "boylamsal" modelin güçlü bir örneği sayı doğrusudur. Birinci sınıfta (a) öğrencilerin üzerinde her türlü sayma işlemini uygulayabilecekleri boncuklu bir kolye olarak başlar. Daha yüksek derecelerde, bu boncuk zinciri art arda, (b) toplama ve çıkarmaları desteklemek için boş bir sayı doğrusu (c) oranlarla ilgili problemleri desteklemek için bir çift sayı doğrusu ve (d) kesirler ve yüzdelere ilgili çalışmayı desteklemek için bir kesir/yüzde çubuğu olur (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005).

1.1.5.4. Birbiriyle ilişki ilkesi

GME'nin bir özelliği de, bir okul dersi olarak matematiğin kendine özgü öğrenme aşamalarına ayrılmasıdır. Daha derin bir matematiksel perspektiften bakıldığında,

matematiğin içindeki alanlar sarmal bir yapıya sahip olmaktadır. Birbiriyle ilişki ilkesi, zengin içeriklere sahip problemleri çözmek için genellikle çok çeşitli matematiksel araçlar ve anlayışlar uygulanması gerektiği anlamına gelmektedir. Örneğin, öğrencilere bir binanın tepesinde bulunan bayrak resmi gösterilmekte ve öğrencilerden bu bayrağın boyutunu tahmin etmeleri istenmektedir. Bu örnekte amaç, öğrencilerin, *tahmin*, *ölçme*, *oran ve geometri* gibi matematiğin çeşitli alanlarında yer alan konuların bir beceri olarak kazandırılmasıdır (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005). Başka bir örnekte ise şekil 1.7’de öğrencilere ayna etkinliği yaptırılarak geometri ve erken aritmetiğin nasıl birlikte kullanılabileceği açıkça gösterilmektedir.



Şekil 1.8. Yansıma ve sayma (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Şekil 1.7’de görüldüğü üzere, küçük yaş gruplarında uygulanan ayna etkinliğinde öğrencilerden aynada görünen fişlerin sayısını değiştirmeleri beklenmektedir. Geometri ve erken aritmetik konularını içeren etkinlik ile matematik öğretim programında yer alan kazanımların tutarlı olması gerekmektedir. Çünkü programdaki bir kazanım başka bir kazanımın davranışa dönüştürülmesine öncülük edebilmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005).

1.1.5.5. Etkileşim (işbirliği) ilkesi

GME’de, matematik öğrenimi sosyal bir aktivite olarak kabul edilmiştir. Bu aktivite, öğrencilere stratejilerini ve buluşlarını arkadaşlarıyla paylaşma fırsatı sunmalıdır. Öğrenciler, diğer arkadaşlarının keşfettiklerini dinleyerek ve bu sonuçları tartışarak, öğrenme stratejilerini geliştirmek için daha farklı fikirler edinebilirler. Ayrıca, bu etkileşim, öğrencilerin daha yüksek bir anlayış düzeyine ulaşmalarını sağlayan yansımayı harekete geçirebilir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Etkileşim ilkesinin önemi, GME’nin matematik eğitimine yaklaşımında tüm

sınıfın matematik öğretiminde önemli bir rol oynamasıdır. Fakat bu rol, tüm sınıfın toplu olarak ilerlediği ve her öğrencinin aynı yolu takip ettiği ve aynı anda aynı gelişim seviyesine ulaştığı anlamına gelmez. Tam tersine, GME’de, öğrencilerin her biri bireysel bir öğrenme yolunu izleyen bireyler olarak kabul edilir. Öğrenmeye ilişkin bu görüş, her biri kendi öğrenme yollarını takip eden sınıfları küçük öğrenci gruplarına ayırmanın yolunu açar. Bununla birlikte, GME’de, sınıfı bir etkileşim birimi olarak bir arada tutmak ve eğitimi öğrencilerin farklı yetenek seviyelerine uyarlama işi, öğrencilere farklı anlayış seviyelerinde çözülebilecek problemler sağlayarak yapılabilmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005).

1.1.5.6. Rehberlik ilkesi

Freudenthal’ın (1991) matematik eğitimi için temel ilkelerinden biri, öğrencilere matematiği ‘yeniden keşfetme ve ‘yönlendirme’ fırsatı vermesidir. Bu, GME’de, hem öğretmenlerin hem de eğitim programlarının öğrencilerin bilgi edinme biçiminde önemli bir role sahip olduğu anlamına gelir. Öğretim programları ve öğretmenler, öğrenme sürecine rehberlik ederler, ancak öğrencilerin ne öğrenmesi gerektiğini göstererek sabit bir şekilde yönlendirmezler. Bunun için, öğrencilerin kendi matematiksel kavrayışları ve araçlarını oluşturacakları alana ihtiyaçları vardır. Bu aşamaya ulaşmak için öğretmenler öğrencilere bu yapılandırma sürecinin ortaya çıkabileceği bir öğrenme ortamı sağlamak zorundadır. Öğretmenler, öğrencilerin uzaktan görülebilecek anlayış ve becerilerini nerede ve nasıl tahmin edebileceklerini öngörebilmeleridir (Streefland, 1985).

Öğretim programları, öğrencilerin farklı bakış açılarına sahip olmasını sağlayan öğretme ve öğrenme süreçlerini içermelidir. Bunun için, öğretim programlarının her zaman istenen hedeflere dayalı olarak uzun vadeli öğretme/öğrenme içermesi önemlidir. Bu süreç, öğrencilerin zihinsel yeteneklerinin geliştirilmesine yardımcı olmak, 'çıkamaz sokakları' terk etmek ve NCTM standartlarına göre bir eğitim ortamı yakalamak için öğretmenin rehberliğine ihtiyaç duymaktadır. (Drijvers ve diğerleri, 2013).

1.1.6. Yapılandırmacı eğitim anlayışı ve gerçekçi matematik eğitimi arasındaki farklılık ve benzerlikler

Yapılandırmacılık, teorik altyapısı J. Piaget, T. Kuhn ve L. S. Vygotsky tarafından atılan, temeli felsefe ve psikolojiye dayanan bir öğrenme kuramıdır. Daha derinlemesine incelendiğinde bu yaklaşımın kökleri uzun yıllara ve Dewey (1938), Hegel (1807/1949),

Kant (1781/1946) ve Vico (1725/1968) dâhil olmak üzere birçok filozofa uzanan köklere sahiptir (Doolittle, 1999). Eğitimde yapılandırmacılık, 1990'ların başında eğitimcilerin dikkatini çeken Bruner ve Von Glasersfeld'in çalışmaları ile 1980'lerde bir bilgi kuramı ve bir öğrenme kuramı olarak resmi olarak ortaya çıkmıştır. Felsefi olarak, gerçekliğin deneyimden ayrı olarak var olabileceği, ancak kişisel olarak benzersiz bir gerçeklikle sonuçlanan, yalnızca deneyim yoluyla bilgiye ulaşılabileceğini, yani öznelcilik ve göreciliği vurgulayan bir epistemolojiye dayanır. Von Glasersfeld (1990), yapılandırmacılığın üç temel epistemolojik ilkesini önermiş ve bunlara son araştırmalar neticesinde dördüncüsü eklemiştir. Bu ilkeler:

- ✓ Bilgi pasif bir şekilde biriktirilmez, daha çok bireyin aktif bilişinin sonucudur.
- ✓ Biliş, belirli bir çevrede bireyin davranışını daha uygun hale getirme işlevi gören uyarlanabilir bir süreçtir.
- ✓ Biliş, kişinin deneyimini düzenler ve anlamlandırır ve gerçekliğin doğru bir temsilini oluşturma süreci değildir.
- ✓ Bilmenin hem biyolojik/nörolojik yapıda hem de sosyal, kültürel ve dil temelli etkileşimlerde kökleri vardır.

Bu yaklaşımda, öğretmenden ziyade öğrencilerin önceki deneyimlerine ve pasif bilgi alımından ziyade aktif bilgi inşasına daha fazla vurgu yapılmıştır. Bir öğrenme teorisi olarak yapılandırmacılık, öğrenme için “bilgi inşa etmenin” etkilerine genel olarak yapılandırmacılığa psikolojik veya kültürel bir perspektiften yaklaşan eğitimciler, bilgiden çok öğrenenlerin rolünü vurgulamaktadırlar (Lowenthal ve Muth, 2008).

Fox'un (2001) literatürde mevcut olan farklı tanımlara dayalı olarak, yapılandırmacılığın epistemolojik özelliklerini tanımlayan ve anlamını netleştirmeye yardımcı olacak ifadeleri aşağıdaki şekilde özetlemiştir:

- ✓ Öğrenme aktif bir süreçtir.
- ✓ Bilgi doğuştan ya da pasif olarak özümsemek yerine inşa edilir.
- ✓ Bilgi bulunmaz, ortaya çıkarılır.
- ✓ Tüm bilgiler kişiseldir ve kendine özgüdür.
- ✓ Tüm bilgiler sosyal olarak inşa edilmiştir.
- ✓ Öğrenme, özünde dünyayı anlamlandırma sürecidir.
- ✓ Etkili öğrenme, öğrenenin çözmesi için anlamlı, açık uçlu, zorlayıcı problemler gerektirir.

Yapılandırmacı eğitimde göz önünde bulunması gereken temel ilkeler Lebow (1993) tarafından geliştirilmiştir. Lebow'un (1993) bu beş ilkesi, "Yapılandırmacı

yaklaşım hangi sorunların çözümüdür?" sorusuna bir yanıtı temsil eder. Bu ilkelere göre:

- ✓ Öğrenen ile öğretim uygulamalarının potansiyel olarak zarar verici etkileri arasında bir tampon oluşturulmalıdır.
- ✓ Hem özerkliği hem de ilişkililiği destekleyen bir öğrenme bağlamı sağlanmalıdır.
- ✓ Öğrenmenin nedenlerini öğrenme etkinliğinin kendisine dâhil edilmelidir.
- ✓ Öğrencinin gelişimsel yeniden yapılandırma sürecinde sorumluluk üstlenmesini sağlayan beceri ve tutumlarının gelişmesini sağlayan öz-düzenleme desteklenmelidir.
- ✓ Özellikle hataların stratejik olarak keşfedilmesini teşvik ederek, öğrencinin kasıtlı öğrenme süreçlerine katılma eğilimi güçlendirilmelidir.

Bu ilkeler daha sonra öğrenme kuramcıları tarafından yeniden yorumlanarak kapsamı genişletilmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan ders planları incelendiğinde dersin başında, öğrencilerin dikkatini çekilmekte, problem durumunu sunulmakta ve bu durumla ilgili öğrencilerin hazırbulunuşluklarına bakılmaktadır. Daha sonra öğrenciler tarafından işbirliğine dayalı olarak verilen problem durumu incelenmekte ve bu probleme ulaşacak bilgi kaynaklarının tespiti yapılmaktadır. Öğrenciler tarafından elde edilen bilgilerle problem durumuna uygun çözüm önerileri sunulmakta ve çözüm yoluyla ilgili diğer öğrencilerin de görüşleri alınarak her öğrenci kendi fikirleri yeniden düzenlemektedir. Son basamakta, öğrenciler problem durumuyla ilgili geliştirdikleri çözüm önerilerini değerlendirmekte ve bu yolu geliştirmek için neler yapmaları gerektiğine karar vermektedirler. O halde bu bakış açısından, eğitimcinin görevi bilgiyi dağıtmak değil, öğrencilere onu inşa etmeleri için fırsatlar ve teşvik sağlamaktır. (Von Glasersfeld, 1995).

Doolittle'a (1999) göre yapılandırmacılık, bölünmez kuramsal bir konumda değildir; bir süreklilik içermektedir. Bu sürekliliğin altında yatan varsayımlar, çeşitli boyutlarda değişkenlik gösterir ve birden çok yapılandırmacılık türü için tanım ve destek sağlamıştır. Tipik olarak, bu süreklilik üç geniş kategoriye ayrılmaktadır:

Bilişsel Yapılandırmacılık; yapılandırmacı yaklaşımın bir ucunu veya uç noktasını temsil etmektedir. Tipik olarak bilgi işleme ve bunun bilişin tamamlayıcı süreçlerine dayanması ile ilişkilidir. Daha önce Von Glasersfeld tarafından bahsedilen dört epistemolojik ilkedен ortaya çıkarken, bilişsel yapılandırmacılık yalnızca ilk iki ilkeyi, yani bilgi edinmenin uyarlanabilir bir süreç olduğunu ve bireysel öğrencinin aktif

bilişinden kaynaklandığını vurgulamaktadır. Bu özel epistemolojik vurgular, bilginin dış doğasını, bağımsız bir gerçekliğin var olduğu ve birey tarafından bilinebilir olduğu inancını koruyan ilkelerin tanımlanmasına yol açar. O halde, bilişsel yapılandırmacılıkta bilgi, dış gerçekliğin doğru içselleştirilmesinin ve (yeniden) inşasının sonucudur (Doolittle, 1999). Bu içselleştirme sürecinin sonuçları, gerçek dünyada var olan süreçlere ve yapılara tam olarak karşılık gelen bilişsel süreçler ve yapılardır. Gerçeğin birey tarafından bilinebilir olduğu iddiası, bilişsel yapılandırmacılığı hem sosyal hem de radikal yapılandırmacılıktan ayırmaktadır. Bu içselleştirme ve dış gerçekliğin (yeniden) inşası süreci öğrenmedir. Yani öğrenme, “gerçek” dünyada var olan dış yapıları yansıtan doğru içsel modeller veya temsiller oluşturma sürecidir. Öğrenmeye yönelik bu yaklaşım, öğrenme süreçlerine, öğrenilenin bireyin zihninde nasıl temsil edildiğine veya sembolize edildiğine ve bu temsillerin zihinde nasıl organize edildiğine odaklanmıştır.

Bir öğrenme teorisi olarak bilişsel yapılandırmacılık, yapılandırmacılığın dört epistemolojik ilkesi içinde yalnızca ikisini kapsadığı için genellikle yapılandırmacılığın "zayıf" bir şekli olarak kabul edilmektedir. Bu durumda "zayıf", daha iyi veya daha kötü gibi bir değer yargısı değil, yalnızca temel varsayımlara bağlılığın bir göstergesidir. Bu nedenle, bilgi inşası öncelikle zihinsel yapılar yaratmanın teknik bir süreci olarak kabul edilir, ancak zihindeki öznel bilginin doğası üzerinde çok az etkisi vardır. Bununla birlikte, bilişsel yapılandırmacılık ve onun bilgi işleme ile tarihsel bağı, şema teorisi, hesaplamalı öğrenme, hafıza modelleri ve beyin fonksiyonunun nörolojik modelleri dâhil olmak üzere öğrenme, hafıza ve biliş ile ilgili çok sayıda önemli deneysel bulguya yol açmıştır. Buna ek olarak, bu teorik ilerlemelerin her biri, gelişmiş düzenleyicilerin kullanımı, kavram haritaları, öğretim transferi, ayrıntılı uygulama, okuma stratejileri ve problem çözme stratejilerinin kullanılması gibi başarılı öğretim uygulamalarına yol açmıştır. Bu nedenle, bilişsel yapılandırmacı bakış açısının öğrenme ve öğrenmenin anlaşılmasında oldukça faydalı olduğu kanıtlanmıştır (Doolittle, 1999).

Sosyal Yapılandırmacılık; bireyler tarafından ortaklaşa geliştirilen dünyanın bilgi ve anlayışlarını inceleyen sosyoloji ve iletişim teorisindeki bir bilişsel gelişim kuramıdır. McMahon’a (1997) göre bu kuramda toplumda neler olduğunu anlamada ve bu anlayışa dayalı bilgiyi yapılandırmada kültür ve bağlamın önemi vurgulanmaktadır. Bu bakış açısı, özellikle de Vygotsky ve Bruner’in bilişsel gelişim kuramlarıyla ve Bandura’nın sosyal bilişsel kuramıyla yakından ilişkilidir (Shunk, 2000). Sosyal yapılandırmacılık, bilişsel ve radikal yapılandırmacılığın aksine, daha önce bahsedilen epistemolojik ilkelerin dördünü de vurgulamaktadır (Doolittle, 1999).

Bu kuramdaki en önemli unsurlar, a) insanların, sosyal dünyanın bir modelini ve onun işleyiş biçimini yaratarak deneyimlerini gerçekleştirdiği varsayımı, b) insanların gerçekliği inşa ettiği en temel sistem olan dile olan inanç olmuştur. (Leeds-Hurwitz, 2009). Sosyal yapılandırmacıların bakış açılarına dayanan öğretim modellerini anlamak ve uygulamak için, bunların dayandığı varsayımları bilmek önemlidir (Amineh ve Asl, 2015).

Gerçeklik; sosyal yapılandırmacılara göre önceden var olmamıştır ve gerçekliğin insan etkinliği yoluyla inşa edildiğine inanılmaktadırlar. Toplumdaki bireyler birlikte gerçek dünyanın özelliklerini keşfetmektedirler (Kukla, 2000).

Bilgi; sosyal yapılandırmacılara göre bilgi aynı zamanda bir insan ürünüdür ve sosyal ve kültürel olarak inşa edilmiştir. Yani bilgi, bireylerin birbirleri ve yaşadıkları çevre ile etkileşimleri yoluyla oluşmaktadır (Ernest, 1990).

Öğrenme; sosyal yapılandırmacılar tarafından sosyal bir süreç olarak görülmektedir. Etkili ve kalıcı öğrenme, bireyler diğer bireylerle sosyal bağlamda bir aktiviteye girdiğinde, yeni veya tekrarlanan bilgileri, önceden var olan bilgi ve anlamlarla ilişkili olduğunda gerçekleşmektedir (Pritchard ve Woollard, 2010).

Sosyal yapılandırmacılar, hem öğrencilerin öğrenme ortamlarına getirdikleri sosyal bağlamları hem de öğrenmenin gerçekleştiği bağlamı çok önemsemektedirler. Kim'e (2001) göre sosyal yapılandırmacılıkta öğrenmeyi kolaylaştıran bakış açıları şunlardır:

Bilişsel araçlar perspektifi; bilişsel beceri ve stratejilerin öğrenilmesine odaklanmaktadır. Öğrenciler, proje tabanlı uygulamaları ve bilişsel araçların kullanımını içeren sosyal öğrenme etkinliklerine katılmaktadırlar Öğrenciler birlikte bir ürün üretmekte ve grup olarak sosyal öğrenme süreciyle üretilen bu ürüne anlam yüklemektedirler.

Fikir temelli sosyal yapılandırmacılık perspektifi; eğitimin önceliğini çeşitli disiplinlerdeki önemli kavramlara vermektedir. Bu önemli kavramlar öğrencinin vizyonunu genişletir, öğrencilerin düşünmesi ve sosyal anlamın inşası için önemli temeller haline gelir.

Pragmatik veya ortaya çıkan perspektife: sahip sosyal yapılandırmacılar, sosyal yapılandırmacılığın sınıfta ihtiyaç duyulduğunda ortaya çıkarak uygulanması gerektiğini iddia etmektedirler. Savunucuları, dünyanın bilgisinin, anlamının ve anlayışının sınıfta hem bireysel bakış açısıyla hem de tüm sınıfın kolektif bakış açısıyla ele alınabileceğini savunmaktadırlar (Cobb, 1995).

İşlemsel veya konumlanmış bilişsel perspektife: sahip sosyal yapılandırmacılar, insanlar ve çevreleri arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. İnsanlar, inşa edilmiş çevrenin bir parçasıdır ve çevre de bireyi oluşturan özelliklerden biridir. Dolayısıyla grup üyeleri arasındaki çevre ve sosyal ilişkiler değişirse gruptaki her bireyin görevleri de değişmektedir. Bu nedenle öğrenme, çevreden izole olarak gerçekleşmemelidir (Kim, 2001).

Radikal Yapılandırmacılık; bilginin pasif olarak alınmadığı, aktif olarak birey tarafından inşa edildiği ve bilişin amacının, bu deneyimleri anlamlı hale getirerek dünyaya ilişkin deneyimlerimizin düzenlendiğini savunan bir bilgi kuramıdır (Von Glasersfeld, 1995).

Von Glasersfeld'e (1995) göre radikal yapılandırmacılığın temel ilkeleri, Piaget'nin bilişsel gelişim teorisinin yardımıyla, aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

- ✓ Bilgi, duyarlar veya iletişim yoluyla pasif olarak alınmaz,
- ✓ Bilgi, birey tarafından aktif olarak oluşturulur,
- ✓ Bilişin işlevi, biyolojik anlamında, uyum veya yaşayabilirliğe yöneliktir,
- ✓ Biliş, nesnel bir metafizik gerçekliğin keşfine değil, bireyin deneyimsel dünyanın organizasyonuna hizmet eder.

Goldin'e (1990) göre radikal yapılandırmacılar, bir gerçeklik dünyasına direk erişilemeyeceğini, yalnızca bireyin deneyimlerinden oluşturduğu dünyaya erişebileceğini vurgulamaktadır. Hiç kimse bir başkasının deneyim dünyası hakkında doğrudan bilgiye sahip değildir. Sadece başkalarının bilgi ve deneyimlerinin kişisel modellerini oluşturabilmektedir. Bu nedenle, birey asla kendi bilgisinin başka bir kişininkiyle "aynı" olduğu sonucuna varamaz. Aynı şekilde, birey sadece gerçeklik modelleri oluşturabilmekte ve asla kendi bilgisinin aslında "gerçek dünyanın bilgisi" olduğu sonucuna varamamaktadır. Sonuçta önemli olan, modellerin gerçekten işe yaraması ve çelişkiler içermemesidir. Bu nedenle radikal yapılandırmacılık metafizik bir sistem olarak görülememektedir. Gerçekten de radikal yapılandırmacılar asla "İşte böyledir" demezler! Sadece şunu önermektedirler: "İşte böyle olabilir." (Steffe ve Thompson, 2000).

Yukarıda verilen yapılandırmacı kuramlarının aralarındaki ilişki kısaca özetlendiğinde;

- ✓ Bu kuramların hepsi nesnel gerçekliği reddetmektedir,
- ✓ Nesnel gerçeklik, bilişsel yapılandırmacılıkta bilişsel yapılarla oluşturulurken, sosyal yapılandırmacılıkta ise dile ve kültüre bağımlı olduğu ve radikal yapılandırmacılık ise birey bu gerçekliği öznelletirdiği için gerçekliğin

bilinemeyeceği belirtilmektedir (Akkaya, 2010).

Yapılandırmacılık ile gerçek matematik eğitimi arasındaki benzer yönler Özkaya ve Aksu (2017) tarafından aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

- ✓ GME ve radikal yapılandırmacılık problem çözerek matematiğin anlatılabileceğini, öğrencilerin sınıftaki diğer arkadaşları ve öğretmenle karşılıklı iletişim halinde olması gerektiğini vurgulamaktadır.
- ✓ Hem GME’de hem de yapılandırmacılıkta öğrencilerin kişisel deneyimlerinin arkadaşlarıyla paylaşılması tavsiye edilmektedir.
- ✓ Matematiğin bir insan aktivitesi olduğu, öğrencilerin problem çözerken buldukları çözüm yollarıyla matematiksel öğrenmeyi gerçekleştirdiği ve matematik etkinliklerdeki öğrenilenlerin matematiksel nesnelere transferi hem GME’de hem de radikal yapılandırmacılıkta ele alınmaktadır.
- ✓ Her iki yaklaşımda da sonuç yerine süreç odaklı bir anlayış benimsenmektedir.
- ✓ Yapılandırmacı eğitim anlayışı ve GME’de informal yollarla elde edilen öğrenmeler, öğretim ortamındaki öğrenci motivasyonu, bilişsel yapıdaki bilgiler, çevreden gelen uyarıcılar, iletişim sürecinde kullanılan dil ve grup etkileşimi önemli değişkenler olarak görülmektedir.
- ✓ GME’ye göre düzenlenen matematik öğretiminde, kavram oluşturma yolları, bu yollardaki öğrenmelerde kurulan ilişkilendirmeler, öğretmen desteğiyle geliştirilen materyaller vb. sosyal yapılandırmacı anlayışla benzerlik göstermektedir.

Yukarıdaki benzerlikler göz önüne alındığında GME yapılandırmacı yaklaşımlardan biri olan sosyal yapılandırmacılık kuramına daha çok benzemektedir. GME’deki matematikleştirme süreci sosyal yapılandırmacılıktaki anlamlandırma sürecinin bir ileri aşaması olarak görülmektedir (Altun, 2006).

Nelissen ve Tomic’e (1998) ve Altun’a (2006) göre, yapılandırmacılık ile GME arasındaki farklılıkları aşağıdaki şekilde açıklamışlardır:

- ✓ GME bir öğretim anlayışı, yapılandırmacılık ise bir eğitim anlayışıdır.
- ✓ GME sadece matematik eğitiminde başvuru bir anlayışken, yapılandırmacılık ise birçok alanda kullanılmaktadır.
- ✓ Yapılandırmacı yaklaşım bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık olarak üçe ayrılırken, GME yatay ve dikey matematikleştirme olarak ikiye ayrılmıştır.
- ✓ GME’de öğretmen yatay matematikleştirmeyi kullanmakta iken radikal yapılandırmacılıkta öğretmen yatay matematikleştirmeyi kullanmamakta, çözüme

yönelik pratik yolları tanıtip öğrencilerin ön bilgilerine dayalı olarak problemleri çözmektedir (Üzel, 2007).

✓ GME’de matematik yapmak için çevresel bir olayın uyarımı alınmakta ve kuramsal bilginin uygulamadan ayrı olarak kazanılması reddedilmektedir. Bilginin bağlamsal problemlerin çözümü sürecinde kazanılmasını temel alınmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımda ise uygulamalardan önce kavram ve prosedürlerin anlaşılması önemlidir.

✓ GME’de öğrenmek için çevre önemli ve bağlayıcıdır. Öğretmenin öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini etkin bir şekilde değerlendirip planlaması önemlidir. Yapılandırmacı yaklaşımda ise öğretmen çalışılacak konuyu ve çalışmanın içeriğini öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini etkin bir şekilde değerlendirerek planladığı takdirde yapısalcı öğrenme gerçekleşir.

✓ GME’de öğrenme faaliyetlerinin hazırlanmasında öğrenci çok önemlidir ve matematik öğrenmeye matematikleştirme ihtiyacı duyacak bir olaydan başlamak şarttır. Yapılandırmacılıkta ise böyle bir şart yoktur.

✓ GME’de öğretmenin etki alanı öğrenciden büyük değildir. Bunun yanında öğrenci sınıf ortamının yapılandırılması, kavratıcı öğrenme etkinliklerinin hazırlanması, farklı alternatifleri deneme ve aktiviteler süresince modellerin kullanımı, vb. konularda daha etkin bir rol üstlenmektedir. Bir bakıma GME, sosyal yapılandırmacılık ile daha ilgilidir. Yapılandırmacı yaklaşımda ise öğrenmede öğretmenin etki alanı öğrenciden daha fazla olmaktadır.

✓ GME’de gerçek hayat problemleriyle başlayıp daha sonra öğretmen rehberliğinde formal matematiğe geçiş yapılmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımda ise bilgi formal olarak öğretmen rehberliğinde öğrenciye verilir. Öğrenci verilen bu bilgiyi gerçek yaşamda kullanmaktadır.

✓ Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen rehberli yeniden keşfetme süreci olmamasına rağmen bu özellik GME’nin temel ilkelerinden biri olmuştur.

Yukarı ifade edilen bilgileri özetlemek gerekirse GME yapılandırmacı yaklaşıma benzer özellikler göstermektedir. Benzer özelliklerin yanı sıra bu iki yaklaşımı birbirinden ayıran fark ise bilginin yapılandırılmasında izlenen yoldur..

1.1.7. Ders Kitabının eğitim ve öğretimdeki rolü

Eski çağlarda insanlar günlük hayattaki ihtiyaçları çerçevesinde informal eğitim

almışlardır. Bu ihtiyaçlarını gerçekleştirmek için başvurdukları yollarda edindikleri bilgileri yazılı hale dönüştürüp kitaplara aktararak bu bilgileri formal hale getirmişlerdir. Böylece sahip oldukları kültür ve bilgilerinin yeni yetişen nesillere ulaşmasını sağlamışlardır. Nesilden nesile bu kültür ve bilgilerin aktarılmasını sağlayan en önemli eğitim-öğretim materyali ise ders kitapları olmuştur. Günümüzde de okullarımızda eğitim-öğretim faaliyetlerinin en önemli materyali ders kitaplarıdır. MEB (2021), Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği'nde ders kitabını;

“Herhangi bir eğitim ve öğretim programı çerçevesinde hazırlanmış, Kurulca örgün ve yaygın eğitim kurumlarında okutulması uygun bulunan basılı veya dijital ortamdaki kitap ve ekleri veya model prototipi”

olarak tanımlamıştır. Kılıçoğlu'na (2020) göre ders kitabı, eğitim-öğretim faaliyetlerinin gerçekleşmesi için, öğrencilere verilecek konu ve kazanımlara göre hazırlanmış, öğretmen ve öğrencilere eğitim-öğretim sürecinde yardımcı olan yazılı bir belgedir. Ders kitapları aynı zamanda, öğretim programlarında yer verilen konulara ait kazanımları planlı ve programlı bir şekilde inceleyip açıklayan, bir ders esnasında öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılarak o dersin süreç içinde gelişmesine ve gerçek hayatla bağlantı kurmasına yardımcı olan dokümanlardır (Ünsal ve Güneş, 2004). Başka bir deyişle Gülersoy'a (2013) göre ders kitabı, belli bir dersin (matematik, Türkçe, fen bilimleri vb.) öğretimi için, belli bir sınıf seviyesinde (ilkokul 3.sınıf, ortaokul 8. sınıf, lise 10.sınıf vb.) öğrenim gören öğrencilere hitaben yazılan; içeriği o dersin öğretim programına uygun olan, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca incelemesi yapılarak onaylanmış temel kaynaktır.

Sınıf içi ve sınıf dışında verimli bir öğrenmenin gerçekleşmesi için etkili öğretim araçlarına ihtiyaç vardır. Kalıcı davranış değişikliklerinin sağlanmasında diğer öğretim araçlarına kıyasla ders kitabı en başta gelmektedir. Seçilen ders kitabının dersin kazanımlarına uygun olması, zaman ve maliyet açısından ekonomik olması gerekmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bu amaçla kullanılan ders kitapları eğitim-öğretim sürecinin en önemli yapı taşlarından biri olarak görülmektedir. Bu durumun en güzel örneği Japonya'da görülmektedir. Japonlar ders kitaplarını temel kaynak olarak göstermekte ve öğrenciler sınıfta ders işlerken deprem, tsunami, vb. afet olduğunda öncelikli kurtarılması gereken eşyalar arasında ders kitapları yer almaktadır (Semerci, 2004). Matematik öğretiminde de birçok ülke matematik ders kitaplarını en önemli öğretim materyali olarak kullanmaktadır. Örneğin, Finlandiya'da okullarda %99

oranında ders kitabı kullanılırken bu oran ABD’ de %86 civarındadır (Atasoy, 2017). Türkiye’de de ders kitabı, eğitim-öğretim sürecinde ortaokul öğrencileri tarafından kullanılan materyallerin en başında gelmektedir (Tor ve Erden, 2004). Başta matematik üzere olmak birçok disiplinde ders kitaplarının kullanılmasının en önemli sebepleri arasında öğretmenlere ders içindeki eğitimsel sürecin düzenli bir plan çerçevesinde yürütülmesine yardımcı olmaları ve sınıf içi aktivitelerin seçiminde yararlanılacak kaynakların başında gelmeleridir (Karancı, 2011). Cumhuriyetten günümüze kadar Türkiye’de yönetimde yer alan hükümetlerin programlarında ders kitapları konusu her daim önemini korumuştur. Hükümet programlarında ders kitaplarının revize edilmesi, ülke geneli tek kitap uygulaması, ders kitapları ile ilgili ticari istismarların engellenmesi ve ders kitaplarının ücretsiz dağıtılması gibi konular yer almıştır (EARGED, 2008). Türkiye’de ders kitapları 2003-2004 eğitim öğretim yılından itibaren Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılmaktadır (Tutak ve Güder, 2012).

Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor becerilerinin ortaya çıkarılması ve gelişmesinde katkısı olan materyallerin en başında ders kitapları gelmektedir. Özellikle ilkököl ve ortaoköl dönemindeki öğrenciler için ders kitaplarının önemi çok büyüktür (Çalışkan, 2016). İlkoköl, okuma alışkanlığı kazanmada başlangıç dönemi olarak görölmektedir. Bununla beraber kitaplar hazırlanırken, ilkököl çağındaki öğrencilerin pedagojik ve hazırbulunuşluk seviyelerine uygun yazılacak kitapların fiziksel özellikleri, görsel tasarım, dil ve anlatımına büyük önem verilmektedir (Ünsal ve Güneş, 2004).

Türkiye’de, yayınevleri tarafından hazırlanan ders kitaplarının örgün eğitim kurumlarında öğrencilerin ve öğretmenlerin kullanımına sunulmadan önce, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığından onay alma zorunluluğu bulunmaktadır. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 53. maddesi, Türkiye’deki eğitim kurumlarında okutulacak ders kitaplarının gelişen eğitim teknolojisine ve eğitim programlarına uygunluğunun sağlanması, geliştirilmesi, yenilenmesi, kitapların kullanım süreleri, kitap fiyatlarının belirlenmesi, telif haklarının tespiti ve paralı veya parasız olarak ilgililerin kullanımına sunulması görevi Milli Eğitim Bakanlığına vermiştir (MEB, 1973). Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliğı son olarak 14.10.2021 tarih ve 31628 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan yönetmelik ile yeniden düzenlenmiştir.

Ders kitaplarının öğrencilerde istendik davranış değişikliklerine yol açabilmesi için, öğrencilerin rahatlıkla ve severek okuyabilecekleri fiziksel, görsel, dil ve anlatım özelliklerine sahip olması gerekmektedir. Ders kitaplarının mutlaka öğrencinin

hazırbulunuşluk, yaş seviyesine ve zihinsel gelişim düzeylerine uygun olması gerekmektedir (Taş ve Minaz). Bunun yanı sıra ders kitaplarının değişen ve ilerleyen teknolojiyle beraber, öğrenme-öğretme süreçlerinde daha fazla kullanım alanı bulmasına özen gösterilmelidir. Bu nedenle Türkiye’de 1949 yılında çıkarılan kanunla tek kitap uygulaması yerine ülke genelinde çok kitap uygulaması benimsenmiştir (Demirel ve Kıröğlu, 2020). Ders kitaplarındaki bu çeşitlilik öğretmen ve öğrencilerin daha çok soru ve örnek türüyle karşılaşmasını sağlayarak öğretim programlarının zenginleşmesine yardımcı olmuştur (Arslan ve Özpinar, 2009a).

Demirel ve Kıröğlu’na (2020) göre ders kitabı eğitim sürecinin en önemli parçalarından biri olması yanında öğretimin daha kapsamlı ve zenginleştirmiş olmasına da katkı sağlamaktadır. Bir konu hakkında bilgi verme, bilgiyi düzenli bir şekilde aktarma, kendi başına öğrenme, organize etme ve bireye kişilik kazandırma, ders kitaplarının temel özelliklerindendir. MEB (2020) ise ders kitaplarında bulunacak özellikleri aşağıdaki biçimde ifade etmektedir:

- ✓ Anayasa ve kanunlara aykırı hususları içermez.
- ✓ Bilimsel hata içermez.
- ✓ Eğitim ve öğretim programının amaçladığı kazanımları kapsar.
- ✓ Dil ve anlatıma uygunluk yönünden hata içermez.
- ✓ Görsel tasarım ve içerik tasarımı öğrenmeyi destekleyecek nitelikte ve öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak yazılır.

Öğretmenler ders kitaplarını dersi destekleyici araç olarak, okuma kitabı olarak ya da öğretim materyali olarak kullanabilmektedirler. Öğretmenlerin ders kitaplarını dersin içeriğine göre uygun ortam ve zamanlarda kullanmaları gerekmektedir. Demirel ve Kıröğlu (2020) bir ders kitabının öğretmene sağladığı faydaları aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

- ✓ Öğretim programına uygun ve akıcı bir ders işleyebilir.
- ✓ Farklı öğretim araçları geliştirmesini sağlar.
- ✓ Kazanım değerlendirme sınavları ve öğrencilere verilecek çalışma görevleri için kaynak işlevi görür.
- ✓ Konuların sıralı ve eksiksiz bir şekilde öğrencilere aktarılmasını sağlar.

Ders kitabına öğrenci açısından bakıldığında ise:

- ✓ Kazanımlar ve konular arasında ilişki kurulmasına yardımcı olur.
- ✓ Kendi kendine öğrenme ve keşfetme imkânı verir.
- ✓ Öğrenilen bilgileri tekrar ettirerek kalıcı öğrenmeye olanak sağlar.

- ✓ Okuma kapasitesi ve öğrenme hızını öğrencinin kendi belirleyebilir.
- ✓ Öğrenciler arasında sosyal etkileşim sağlar.
- ✓ Ödev ve kazanım değerlendirme sınavlarına çalışırken yardımcı materyal ve kaynak işlevi görür (Kılıç ve Seven, 2004).

Yukarıda belirtilen özellikler çerçevesinde Şahin ve Yıldırım (1999) etkili bir ders kitabında bulunması gereken özellikleri aşağıda şekilde ifade etmişlerdir:

- ✓ Fiziki görünüm ve tasarım olarak öğrencinin dikkati çekmelidir.
- ✓ Yazıldığı öğretim alanına göre öğrencilerin ilgisini çekmelidir.
- ✓ İçeriğinde resim, grafik ve hikâyelere yer verilmelidir.
- ✓ Öğrencinin kendi kendine çalışmasına imkân verecek şekilde yazılmalıdır.
- ✓ Öğrenciler için gerçek hayattan örnekler içermelidir.
- ✓ Öğrencilere içerdiği konuyla ilgili açıklama, örnek ve ipuçları vermelidir.
- ✓ Öğrencilere konu tekrarı yaptırarak kalıcı öğrenmeye katkı sağlamalıdır.
- ✓ Bilgilere sıralı ve düzenli bir şekilde verilmeli, konular ve kazanımlar arası geçişler iyi kurulmalıdır.
- ✓ Kitapta kullanılan dil sade ve anlaşılır olmalıdır.
- ✓ Tekrar eden bilgilere yer vermemelidir.
- ✓ Öğretim programlarında yer alan öğrenme ilkelerine uygun yazılmalıdır.

Günümüzde okutulan ders kitaplarının güncel, çağın gereksinimlerine uygun ve öğrencinin beklentilerine cevap verecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Kitabın hazırlanma aşamasında ders sürecinde daha etkili bir materyal haline dönüşmesi için Avrupa ülkelerinde olduğu gibi ders kitabıyla uyumlu flash bellek, akıllı defter, kılavuz ve araç-gereçlerle desteklenmesi gerekmektedir (Demirel ve Kıröğlu, 2020).

Son yıllarda PISA ve TIMSS gibi uluslararası ölçekli değerlendirme sınavlarındaki öğrenci başarı veya başarısızlıkları ders kitapları bakımından açıklanmaya çalışılmaktadır. Törnroos (2005) yaptığı araştırmada, oldukça basit bir maddeye dayalı ders kitabı analizinin, öğrenci başarısı ile ulusal düzeyde en yüksek korelasyonları sağladığını göstermiştir. Erbaş, Alacalı ve Bulut'un (2012) Türk, Singapur ve Amerikan matematik ders kitaplarının karşılaştırılması konulu çalışmalarında ders kitaplarının farklı boyutları incelenmiştir. Türkiye'deki matematik ders kitaplarında öğrenci katılımı etkinlikler yoluyla sağlanırken; Singapur matematik ders kitabında ise tüm öğrenme sürecinin daha yüksek bir hassasiyetle tasarlandığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışmada Türkiye'deki matematik ders kitaplarının görsel tasarım, gerçek hayat durumlarına içerme ve konuların sunulma yollarını bakımından geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

1.1.8. Araştırmanın amacı ve önemi

Bu araştırmanın amacı, son 20 yılda uluslararası sınavlarda (PISA, TIMSS, vb.) başarı gösteren öğrencilerin öğrenim gördüğü ülkelerin (ABD, Almanya, Brezilya, Çin, Danimarka, Endonezya, Güney Afrika, Hollanda, İngiltere, İspanya, Japonya, Malezya, Portekiz) çoğunluğunda uygulanan, matematik alanına özgü bir eğitim yaklaşımı olan Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğretim ilkeleri doğrultusunda, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanmış, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda kullanılan ders kitaplarındaki örnek, alıştırmalar ve ünite değerlendirme sorularının gerçekçi matematik eğitime uygunluğunu incelemektir.

1.1.9. Problem cümlesi

Ortaokul matematik ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitime uygunluğu nasıldır?

Problem cümlesine bağlı olarak oluşturulan *alt problemler* aşağıda verilmiştir.

- 1) 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki örnek, alıştırmalar ve ünite değerlendirme sorularının gerçekçi matematik eğitime uygunluğu nasıldır?
- 2) 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki örnek, alıştırmalar ve ünite değerlendirme sorularının gerçekçi matematik eğitime uygunluğu nasıldır?
- 3) 7. sınıf matematik ders kitaplarındaki örnek, alıştırmalar ve ünite değerlendirme sorularının gerçekçi matematik eğitime uygunluğu nasıldır?
- 4) 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki örnek, sıra sizde ve öğrendiklerimizi uygulayalım sorularının gerçekçi matematik eğitime uygunluğu nasıldır?

Araştırmanın sınırlıkları;

Bu çalışma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında ortaokul 5. sınıflarda kullanılan iki yayınevine (Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, Tuna Matbaacılık San. ve Tic. A.Ş.), 6. sınıflarda kullanılan üç yayınevine (Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları-1, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları-2, Öğün Yayınları), 7. sınıflarda kullanılan bir yayınevine (EKOYAY Eğitim Yayıncılık), 8. sınıflarda kullanılan üç yayınevine (Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları-1, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları-2, Kök-e Yayıncılık) ait 9 tane matematik ders kitapları ile sınırlıdır.

Bu çalışma, 5., 6., 7. ve 8. Sınıf düzeyinde ortak öğrenme alanı olan Sayılar ve İşlemler öğrenme alanıyla sınırlıdır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde GME ile ilgili literatür incelemesi sonucunda yurt içi ve yurt dışında yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Yurt İçi Araştırmalar

Demirdöğen (2007) GME yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi konulu çalışmasında deney grubuna GME'ye, kontrol grubuna ise geleneksel eğitime uygun ders işlemiştir. 45 öğrenci üzerinde yürütülen çalışmanın gruplar arası ön test puanları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Çalışmada uygulamadan sonrası yapılan son testte deney ve kontrol grubunun kesir kavramına ilişkin başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu fark gerçekçi matematik uygulamalarının ele alındığı deney grubunun lehine görülmüştür.

Üzel (2007) gerçekçi matematik eğitimi destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi çalışmasında birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler ünitesini ele almıştır. Deney ve kontrol grubunun bulunduğu çalışmada GME'nin kullanıldığı deney grubu öğrencilerin başarılarının arttığı görülmüştür. Araştırma verilerinde deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre tutumlarının daha olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın Ünal (2008) gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi çalışması 30 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Çalışma grubu deney ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Tam sayılarla çarpma ve bölme işleminin ele alındığı matematik dersinde deney grubuna GME kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Uygulama sonrasında GME'nin kullanıldığı deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilere göre matematik dersindeki etkinliklerde daha başarılı performans sergiledikleri görülmüştür. Buna karşın katılımcıların tam sayılarla bölme işleminde ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmede gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Çakır (2011) gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi konulu çalışması 43 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. 21 deney, 22 kontrol grubundan oluşan katılımcılara 22 maddeden oluşan başarı testi ve 20 sorudan oluşan matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca araştırmacı öğrencilerin etkinliklere yönelik tepkilerini belirlemek amacıyla etkinlik gözlem raporlarından yararlanmıştır. Araştırma sonucunda cebir ve alan

konularının gerçekçi matematik destekli öğretimle uygulanmasının deney grubu öğrencilerinin başarılarını arttırdığı, öğrencilerin konuları öğrenmesinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin derse yönelik ilgilerinin arttığı, yeni kavram ve yöntemleri keşfettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Seis (2011) 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarının PISA 2003 Belirsizlik Ölçeği'ne göre incelenmesi konulu çalışmasında, her sınıf seviyesinde toplam dokuz matematik ders kitabını incelemiştir. Ders kitabındaki olasılık ve istatistik konularında yer alan soruları doküman incelemesi yöntemiyle analiz etmiştir. PISA 2003 belirsizlik ölçeği dikkate alınarak incelenen sorularda, en üst düzey olan altıncı düzeyde hiçbir görev bulunamamıştır. Soruların genelinin ikinci ve üçüncü düzeye ait sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin matematik başarısını olumsuz etkilediği görülmüştür. Araştırma sonucunda sınıf seviyesi arttıkça, düzeylerde artış olmasına rağmen soruların öğrencilere üst düzey beceriler kazandıracak seviyede olmadığı ifade edilmiştir.

Uygur (2012) 6. sınıf seviyesinde kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi konulu çalışmasında seçkisiz olarak belirlenen 59 öğrenciye kesirlerde çarpma ve bölme konusu başarı testi uygulanmıştır. Deneysel çalışmada 30 deney grubu ve 29 kontrol grubundan oluşan katılımcılara çeşitli etkinlikler yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere GME, kontrol grubuna ise matematik programının benimsendiği yaklaşıma uygun öğretim süreci benimsenmiştir. Araştırma sonucunda GME yaklaşımının ilkelerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Kaylak (2014) gerçekçi matematik eğitime dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi konulu çalışması bir ortaokuldaki 28 deney ve 27 kontrol grubu öğrencisinden oluşmaktadır. Uygulama öncesinde gruplara matematik tutum ölçeği ve denkleştirme testi uygulanmış ve 1.dönem matematik not ortalamaları dikkate alınmıştır. Uygulama sürecinde deney grubuna GME etkinlikleri, kontrol grubuna ise kılavuz kitaba dayalı öğretim yapılmıştır. Uygulama sonrasında ise ölçek ve testin yanı sıra deney grubu öğrencilerinin öğrenme ürünlerinden veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarının yüksek olduğu, yapılan etkinliklerde öğrencilerin etkileşiminin üst düzeye çıktığı ve bu durumun öğrenci başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerde ise derse yönelik ilgi ve motivasyonlarının düştüğü görülmüştür.

Özçelik (2015) 7. sınıf yüzdeler ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitime dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi konulu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. 22 öğrenci deney grubunu ve 21 öğrenci kontrol grubunu oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak yüzde ve faiz konusuyla ilgili başarı testi ile öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarını belirlemek için EARGED tarafından geliştirilen tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı farklılık görülmüştür. Bu sonuç deney grubunda uygulanan GME'nin öğrencilerin matematik başarıları ve tutumları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Özkaya (2016) 5. sınıf matematik dersinde gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin öğrenci başarısına, tutumuna ve matematik öz bildirimine etkisi konulu çalışmada deney ve kontrol grubunun ön ve son ölçümlerinde matematik öz bildirim envanteri, matematik tutum ölçeği ve akademik başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sürecinde ise deney grubunda Gerçekçi Matematik öğretime göre hazırlanmış etkinlikler, kontrol grubunda ise 2014-2015 eğitimi öğretim yılı ilkököl 5.sınıf matematik öğretim programı etkinlikleri kullanılmıştır. 23 deney grubu öğrencisinin son-test başarı puanları, 22 kontrol grubu öğrencisinin son-test başarı puanlarında daha yüksek olduğu görülmüştür. Böylece gerçekçi matematik öğretime dayalı olarak doğal sayılar ve doğal sayılarla işlemler konusunu öğrenen öğrencilerin öz bildirimleri, ilgi değerleri, kullanışlık değerleri, matematik başarıları ve kişisel değer boyutlarının mevcut programa dayalı öğrenen öğrencilere göre daha yüksek seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Büyükikiz-Kütküt (2017) gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının incelenmesi ve öğrenci başarısına etkisi konulu çalışmada yansıyan paralel, açımlayıcı sıralı ve keşfedici sıralı yöntemler kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğretmenlere yönelik kişisel bilgi formu, görüşme formu, gerçekçi matematik yaklaşımının temellerinin ele alındığı araştırmacı gözlem formu ve öğrencilere yönelik başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen verilere göre ortaokul matematik derslerinde geleneksel yaklaşımın daha fazla kullanıldığı görülmüştür. GME'ye uygun kazanımların verildiği deney grubu öğrencilerinin mevcut öğretime dayalı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı puanlar aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Atasoy (2017) Türkiye ve Singapur ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarının analizi konulu gerçekçi matematik eğitimi perspektifi çalışmada nitel araştırma

yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini MEB Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanmış 8. sınıf matematik ders kitabı ile Singapur'da kullanılan Primary Mathematics Textbook kitabı oluşturmuştur. Bu kitaplarda ilk olarak ortaokul son sınıf matematik ders kitaplarındaki soru türleri, örnek soru, alıştırmaya sorusu ve problem olmak üzere üç kategoride incelenmiştir. İkinci olarak ülkelerin matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi durumların kullanılması açısından nasıl dağılım gösterdiği belirlenmeye çalışılmıştır. Üçüncü olarak kitaplardaki örnek sorularda model kullanımının nasıl dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Dördüncü olarak ise matematik ders kitaplarındaki sayfa sayılarına göre öğrencilerin etkin katılım gösteren bölümleri belirlenmeye çalışılarak iki ülke kitapları arasında karşılaştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda Singapur'daki öğrencilerin Türkiye'deki öğrencilere göre matematik ders kitabını daha fazla kullandıkları, matematik ders kitaplarında daha fazla soru sayıları ve çeşitleriyle karşı karşıya kaldıkları görülmüştür. Bu durumun Singapur'daki öğrencileri beş kat daha aktif durum getirdiği belirlenmiştir. Aynı zamanda Türkiye'deki matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin gerçekçi matematik eğitime uygun olmadığı tespit edilmiştir. Genel olarak çözümlerin ve hazır bilgilerin yer aldığı örnek sorular Singapur'daki ders kitaplarında % 16'lık Türkiye'de ise % 40'lık bir oranı temsil etmektedir. Yani Türkiye'deki öğrencilerin pasif bilgi alıcısı neden olduğu, soyut düşüncelere yer vererek gerçek dünyadaki olaylarla ilişki kurmalarına engel olduğu vurgulanmıştır.

Çetin (2018) ortaokul altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi adlı çalışmasında tam sayılar konusunda 15 ders saati süresince 6.sınıf seviyesinde, 27 deney grubu öğrencisine GME'ye dayalı öğretim programı, 28 kontrol grubu öğrencisine de mevcut matematik öğretim programına dayalı etkinlikler yapılmıştır. Deneme modelinde yapılan araştırmada veri toplama aracı olarak matematik motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda GME'ye dayalı etkinliklerin yapıldığı deney grubu öğrencilerin son-test puanlarının, kontrol grubundaki öğrencilerin son-test puanlarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Erdoğan (2018) gerçekçi matematik eğitime dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi konulu çalışmasında 6. sınıfta öğrenim gören iki şubeden oluşan toplam 29 öğrenciye 25 maddelik matematik başarı testi ve Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği uygulanmıştır. 15 öğrenciden oluşan deney grubuna

GME'ye dayalı ve 14 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ise Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunun matematik başarı testi ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ön-test ve son-test puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek çıktığı görülmüştür. Ayrıca deney grubunda uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir. GME'nin akademik başarının yanında öğrenmede kalıcılığı da olumlu yönde etki ettiği görülmüştür.

Ata-Özer (2018) Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından incelenmesi konulu çalışmada 8. sınıf ders kitaplarının matematik öğretim programlarına uyumunu incelemiştir. Araştırmada, Türkiye ve ABD'deki matematik ders kitaplarının Singapur'daki ders kitaplarına göre programlara daha uyumlu olduğu görülmüştür. Türkiye ve ABD'deki ders kitaplarında çözümlü örneklere daha çok yer verilirken, Singapur'da keşfetme ve öğrencilerin etkin katılımını teşvik edici konular çözümlü örneklerle desteklenmiştir. Araştırma sonucunda, Türkiye matematik ders kitaplarındaki ilişkisiz gösterim sayısının diğer iki ülkeye oranla daha fazla olduğu ve bu durumun kavram yanlışlarına sebep olabileceği ifade edilmiştir.

Karataş (2019) ondalık gösterimler konusunun ortaokul 5. sınıf öğrencilerinde gerçekçi matematik eğitimiyle öğretiminin başarıya etkisi konulu çalışmada tamamlayıcı karma yöntem kullanılmıştır. 28 deney ve 28 kontrol grubu öğrencisine ön-test olarak başarı testi, deneysel işlemden önce deney grubuna GME yaklaşımıyla öğretim, kontrol grubuna ise mevcut yaklaşımla öğretim uygulamaları yapılmıştır. Her iki gruba son-test olarak başarı ve kalıcılık testi ile deney grubuna görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, GME'ye dayalı etkinliklerin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin son-test başarı ve kalıcılık puanlarının, mevcut öğretim yöntemi ile derslerin işlendiği kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Aksarı (2019) gerçekçi matematik eğitime dayalı öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi konulu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yansız atama yoluyla belirlen çalışma grubunu 29 katılımcı deney ve 32 katılımcı ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney ve kontrol gruplarına ilk ölçümlerde denkleştirme amaçlı matematik testi ve matematik başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sürecinde deney grubuna gerçekçi matematik öğretimine göre hazırlanmış etkinlikler ve kontrol grubuna 6. sınıf matematik öğretim programına uygun etkinlikler uygulanmıştır.

Son ölçümlerde ise her iki grupta matematik başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 6. sınıf tam sayılar konusunda deney grubunda uygulanan GME etkinliklerinin klasik yöntemle işlenen ders göre öğrenci başarı üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Sevim (2019) gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarının 6. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi konulu çalışmasında yarı deneysel desen kullanılarak 25 kişilik iki şubeden toplam 50 öğrenci üzerinden veriler elde edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna uygulama öncesi matematik başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Deneysel işlem sürecinde deney grubunda GME yaklaşımı ve kontrol grubunda öğretim programına uygun öğrenme çalışmaları yapılmıştır. Grupların son-testinde ise matematik başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği kullanılmış, deney grubuna ek olarak görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma sonucunda çarpanlar ve katlar konusunun öğretiminde GME'ye uygun tasarlanmış etkinliklerin öğrencilerin matematik başarılarına ve tutumlarına olumlu katkılar sağladığı görülmüştür.

Güler (2019) liselere giriş sınavının (LGS) gerçekçi matematik (GME) destekli eğitimin ilkelerine göre değerlendirilmesi konulu çalışmasında 2018 ve 2019 yıllarına ait 40 LGS sorusu ve MEB tarafından her ay yayınlanan 8 matematik testindeki 95 LGS örnek sorusu içerik analizine tabi tutulmuştur. Sorular konu dağılımı, taksonomik düzey, zenginleştirilmiş bağlam temelli problem özellikleri ve bağlam temelli problem çeşitlerine göre incelenmiştir. Araştırma sorucunda zengin bağlam temelli problem maddeleri ölçeğine göre 2009 Yılı LGS sorularının 2018 yılındaki LGS sorularına oranla daha uygun olduğu görülmüştür. Taksonomik düzeylerine bakıldığında ise LGS sorularının uygulama ve analiz basamaklarında daha yoğun olduğu belirlenmiştir. Tüm sorulara bakıldığında ise soruların % 52,6'sının üst düzey düşünme becerisi gerektirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir (2020) Türkiye'de gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarısına etkisi üzerine bir meta analiz çalışmasında 23 adet çalışmanın örneklemini 671 deney grubundan ve 664 kontrol grubundan olmak üzere 1335 kişi oluşturmaktadır. Rastgele etkiler modelinin kullanıldığı çalışmada GME'nin bireylerin matematik başarısını olumlu düzeyde etkilediği görülmüştür. GME'nin başarıya etkisinin sadece konu bazında değişkenlik gösterdiği ve bu konular arasında en etkili konunun ise "Sıvıları Ölçme" konusu olduğu tespit edilmiştir.

Kösece (2020) gerçekçi matematik eğitimi yoluyla matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerisini geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması konulu

çalışmasında 6. sınıfta öğrenim gören 25 öğrenci ve velilerinden uygulama öncesi, uygulama aşaması ve uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme formu, öğrenci günlüğü, araştırmacı günlüğü ve yansıtıcı değerlendirme formları ile veriler toplanmıştır. Ayrıca uygulama öncesi ve sonrasında matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme becerisi tanılayıcı form, matematiksel tahmin beceri düzeyi tespit formu, çalışma yaprakları, eğitsel oyunlar ve performans görevleriyle de veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların uygulama öncesine matematik konularını gerçek yaşamla ilişkilendirmede ve tahmin becerileri kullanmada problemler yaşadıkları belirlenmiştir. Katılımcıların eylem araştırması sürecinde algısal tahminde bulunurken güçlük çektiği, dört işlem yapma konusunda yeterli performans göstermediği, ondalık gösterime ilişkin hazırbulunuşluklarının yeterli olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda araştırma sonucunda katılımcıların GME'ye dayalı yapılan eğitsel oyunlarla matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirdiği ve tahmin becerilerini etkili kullandıkları tespit edilmiştir.

Ericek (2020) gerçekçi matematik eğitimi (GME) etkinlikleri ile tasarlanan öğretim sürecinde ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarda problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi konulu çalışmasında yarı deneysel ve boylamsal araştırma olan karma yöntem kullanılmıştır. Deney grubuna GME yaklaşımı ve kontrol grubuna göre ilköğretim matematik dersi öğretim programında mevcut öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda GME destekli eğitim alan deney grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik tutumlarının mevcut öğretimin uygulandığı gruba göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin GME yaklaşımı yönelik olumlu tutum geliştirdikleri gözlemlenmiştir.

Akkuş (2021) 7. sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin, gerçekçi matematik eğitimi perspektifinden incelenmesi, söz konusu teori ve görevlere ilişkin öğretmen görüşlerinin araştırılması konulu çalışmasında 7. sınıf matematik dersini yürüten 7 matematik öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada doküman incelemesi yoluyla veriler toplanarak gerçekçi matematik eğitim teorisi ilkeleri çerçevesinde kodlanmıştır. Araştırma sonucunda 7. Sınıf düzeyinde 874 görev bulunmuştur. Bunlardan 450'si alıştırma, 334'ü örnek soru, 62'si problem ve 28'i etkinlikten oluşmaktadır. Bu görevlerden % 26'sı gerçek yaşam durumunu ve % 5'i ise günlük yaşamdaki bağlamları kapsamaktadır. Bulunan görevlerden sadece % 10'unun öğrencileri bulundukları bilişsel seviyeden bir üst seviyeye taşıyacak nitelikte görevler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda matematik öğretim programında yaklaşım ve yetkinlikler bakımından önemli gelişmeler görülmesine rağmen bu

gelişmelerin 7. sınıf ders kitabında tam anlamıyla yansıtılamadığı ifade edilmiştir.

Uyaniker (2021) Türkiye'de Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin meta-tematik analizi konulu araştırmasında 17 adet çalışmanın dokümanları incelendiğinde GME'nin öğrencilerin bilişsel alanına olumlu katkılar sağladığı ve duyuşsal boyutta başarıma duygusunu arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca GME'nin öğrencinin derse yönelik ilgi ve isteğini geliştirdiği, dersi eğlenceli hale getirdiği, öğrenciler arasında bilgi alışverişini sağladığı ve üst düzey becerilere kullanma konusunda öğrencileri teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gübbük (2021) Gerçekçi matematik eğitiminin tamsayılarla işlemler konusunda öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi konulu çalışması 7. sınıfta öğrenim gören 11 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara 10 açık uçlu sorudan oluşan başarı testi, EARGED tarafından geliştirilen matematik tutum ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci günlüklerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, GME'ye dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin matematik dersindeki başarılarını arttırdığı ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Baltacı (2021) Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine göre karşılaştırmalı analizi konulu çalışmasında 7. ve 8. sınıf ders kitaplarındaki geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan içerik ve değerlendirme sorularını PISA matematik yeterlilik ölçeğine göre ele almıştır. Araştırmada, her sınıf seviyesinde birer kitapta toplam 1323 soru doküman incelemesiyle değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, Türkiye'de okutulan matematik ders kitaplarında yer alan içerik ve değerlendirme bölümlerindeki soruların dengeli bir şekilde dağıldığı ve soruların büyük bir kısmının alt düzey sorulardan oluştuğu görülmüştür. Singapur'da okutulan matematik ders kitaplarının değerlendirme bölümlerindeki soruların ise içerik bölümüne göre sayıca fazla olduğu tespit edilmiştir. Singapur matematik ders kitaplarındaki soruların genelinin orta ve üst düzey sorulardan oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı sınıf seviyesindeki kitaplar alt öğrenme alanlarını göre karşılaştırıldığında, Singapur'daki matematik ders kitaplarının Türkiye'deki matematik ders kitaplarına göre daha kapsamlı olduğu ifade edilmiştir.

2.2. Yurt Dışı Araştırmalar

Palinussa (2013) GME yoluyla verilen etkinliklerin ortaokul öğrencilerin eleştirel matematiksel düşünme becerileri ve karakterlerine etkisi konulu çalışması 106 ortaokul öğrenci üzerinde yarı deneysel bir araştırmadır. Veri toplama aracı olarak deney ve

kontrol gruplarına öğrencilerin erken matematik becerileri testi, eleştirel düşünme becerileri matematiksel testi ve öğrenci karakterlerinin algı ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilerde GME ile öğrenen öğrencilerin eleştirel matematiksel düşünme becerileri son test puanlarının, geleneksel matematik eğitimi ile öğrenen öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca GME ile öğrenen öğrencilerin karakter kalitesi, geleneksel matematik eğitimi ile öğrenen öğrencilerin karakterlerinden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hirza ve ark. (2014) GME ile sezgi becerilerini geliştirilmesi konulu çalışmaları 164 beşinci sınıf öğrencisiyle ile deneysel olarak yapılmıştır. Deney grubuna GME destekli öğretim ve kontrol grubuna geleneksel matematik eğitime dayalı öğretim yapılarak, GME'nin öğrencilerin sezgisel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, sezgisel düşünme becerilerinin GME destekli öğretim alan öğrencilerde geleneksel öğretim alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Zakaria ve Syamaun (2017) GME yaklaşımının öğrencilerin başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi konulu 61 lise öğrencisi üzerinde yürütülen çalışmalarında yarı deneysel desen kullanılmıştır. Öğrenciler, GME'ye dayalı etkinliklerin yapıldığı deney ve geleneksel eğitimin yapıldığı kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi ve matematiğe yönelik tutum anketleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrenci başarısı açısından GME ile geleneksel yaklaşım arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. GME yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısını artırdığı ancak matematiğe yönelik tutumlarını artırmadığı sonucuna varılmıştır. GME yaklaşımının, öğrencileri matematik öğrenimine aktif olarak katılmaya teşvik ettiği ifade edilmiştir. Bu nedenle GME'nin, öğretme ve öğrenme sürecinin kalitesini artırmak için uygun bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Laurens ve ark. (2017) yarı deneysel çalışmalarında, GME ve geleneksel öğrenmeyi uyguladıktan sonra öğrencilerin matematik bilişsel başarılarında anlamlı farklılık olup oluşmadığını araştırmışlardır. Deney grubu öğrencilerine kontrollü tedavi, yılan ve merdiven tahtası oyunu ile desteklenmiş GME etkinlikleri verilirken ve kontrol grubu öğrencilerine geleneksel eğitim verilmiştir. Öğrencilerin bilişsel başarılarını ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, GME ile eğitim gören öğrencilerin, geleneksel öğrenmeye katılan öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu sonuç, anlamlı ve bağlamsal öğrenmenin oluşturulabilmesi için öğretmenlerin GME ve oyunlar

aracılığıyla öğrencilerin entelektüel yeteneklerini güçlendirmelerinin önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Yuanita ve ark. (2018) GME yaklaşımının matematiksel inanç ve problem çözme arasındaki bir araç olarak etkililiğinin araştırıldığı çalışmalarında 209 deney ve 217 kontrol grubunda 426 ortaokul öğrencisini kapsayan yarı deneysel bir tasarım geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda GME yaklaşımının matematiksel inanç ve aritmetik problem çözme arasında aracı olarak önemli bir rol oynadığı görülmüştür. Ayrıca GME yaklaşımının öğrencilerin aritmetik problem çözme becerilerini olumlu yönde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ulandari ve ark. (2019) öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini ve öz yeterliklerini geliştirmek için GME yaklaşımına dayalı öğrenme materyallerinin geliştirilmesi konulu çalışmasında GME'ye dayalı öğrenme materyalleri geliştirmişlerdir. Bu materyaller ders planı, öğrenci kitabı, öğrenci çalışma sayfası, matematiksel problem çözme yetenek testi ve öz-yeterlik anketinden oluşmuştur. Araştırma sonucunda, GME'ye dayalı öğrenme materyallerinin, gerekli kriterleri karşıladığı, öğrencilerin matematiksel problem çözme becerisi ve özyeterliklerini geliştirebileceği ifade edilmiştir.

Yukarıda gerek yurt içi gerekse yurt dışında matematik eğitime yönelik yapılan çalışmalarda karma araştırmalara daha fazla yer verildiği ve bu araştırmalarda başarı, tutum, motivasyon, öğretim süreci gibi değişkenlerin ön planda tutulduğu görülmüştür. Doküman incelemesine yönelik çok az çalışmanın olduğu bu araştırmalarda; Türkiye ve diğer ülkelerin matematik ders kitapları karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Bu araştırmada da öğretim sürecinde öğretmene ve öğrenciye yardımcı olan, öğretim programındaki kazanımların sınıf içi-dışı uygulamalarla öğrenciye aktarılmasını sağlayan ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitimi doğrultusunda analiz edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan analizlerle matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitime uygunluğu belirlenmeye çalışılmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Araştırmanın Modeli

Ortaokul matematik ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitime uygunluğunun incelenmesi amacına yönelik yapılan bu çalışma, nitel araştırma olarak yapılandırılmıştır. Nitel araştırmalarda veriler çeşitli yöntemlerle toplanılmaktadır. Bu araştırmada ise veriler “doküman incelemesi” yöntemiyle toplanmıştır. Doküman incelemesi herhangi bir konuda hedeflenen olay ve olgular hakkında önemli bilgiler içeren yazılı materyalleri içermektedir. Son yıllarda sosyal ve eğitim bilimlerinde kullanım alanı bulan doküman incelemesi nitel çalışmalarda da önemli bir bilgi kaynağı olarak görülmektedir (Yazıcıoğlu, 2020). Veri kaynağı olarak raporlardan, basılı formlardan, mektuplardan, günlüklerden, akademik çalışmalardan, kitaplardan vb. yararlanılmaktadır (Durmuşçelebi, 2017). Araştırmalarda doküman incelemesinden yararlanılmasının avantajları arasında; kolay ulaşılabilecek öznelerden oluşması, tepkiselliğin olmaması, uzun süre analiz edilmesi, örneklem büyüklüğünün olması, bireysellik, özgünlük ve düşük maliyeti içermesi gösterilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmada doküman olarak ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitapları incelenmiştir.

3.2. Amaçlı Örneklem

Nitel araştırmalarda sürecin en önemli basamaklarından biri örneklem seçimidir. Bu araştırmada olasılıklı olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme kullanılmıştır. Sağlayabileceği önemli bilgiler için belirli ortamların, kişilerin veya olayların kasıtlı olarak seçildiği nitel araştırmalarda kullanılan örneklem modeli “amaçlı örneklem” olarak ifade edilmektedir (Maxwell, 2012). Amaçlı örneklem türlerinden biri de önceden belirlenmiş kriterlere sahip durumların incelenmesinde kullanılan ölçüt örnekleme yöntemidir. Bu çalışmada verilerin daha hızlı ve pratik toplanması bakımından amaçlı örnekleme türlerinden biri olan ölçüt örnekleme göre ders kitaplarının seçimi yapılmıştır.

Araştırmanın kapsamını, 2020-2021 eğitim öğretim yılında ortaokul 5. sınıflarda kullanılan iki yayınevine, 6. sınıflarda kullanılan üç yayınevine, 7. sınıflarda kullanılan bir yayınevine, 8. sınıflarda kullanılan üç yayınevine ait 9 tane matematik ders kitabı oluşturmaktadır.

Kapsamı oluşturan bu dokuz yayınevinin adları, özlük haklarına aykırı bir durum yaratılmaması amacıyla araştırmacı tarafından her sınıf seviyesine uygun olacak şekilde 5A yayınevi, 5B yayınevi, 6A yayınevi, 6B yayınevi, 6C yayınevi, 7A yayınevi, 8A yayınevi, 8B yayınevi ve 8C yayınevi olarak kodlanmıştır. Hangi kodlamanın hangi yayınevine ait olduğu araştırmacı tarafından saklı tutulmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Gerçekçi Matematik Eğitimi Soru Değerlendirme Formu” kullanılmıştır. Değerlendirme formu için ilk olarak GME konusunda yazılmış olan dokümanlar (Tez, makale, bilimsel çalışmalar, vb.) incelenmiştir. İkinci olarak alanyazından hareketle madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler için Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalından bir, Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalından bir, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalından iki uzmanın, bir Türkçe öğretmenin, üç matematik öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Üçüncü aşamada ise uzmanlardan gelen “uygun”, “uygun değil” ve “düzeltme” şeklindeki gelen görüşler araştırmacı tarafından dikkate alınarak formun son şekli verilmiştir. Gerçekçi matematik eğitimi soru değerlendirme formu Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Gerçekçi Matematik Eğitimi Soru Değerlendirme Formu

A. DERS KİTABININ KÜNYESİ					
Ders Kitabının adı					
Yayınevi					
Sayfa					
Yayınlandığı yıl					
Sınıf Düzeyi	☐ 5.Sınıf	☐ 6.Sınıf	☐ 7.Sınıf	☐ 8.Sınıf	
B. DERS KİTABINDA İNCELENEN ÜNİTE					
☐ 1.Ünite	☐ 2.Ünite	☐ 3.Ünite	☐ 4.Ünite	☐ 5.Ünite	☐ 6.Ünite
C. SORU TÜRLERİ					
☐ Örnek soru		☐ Alıştırma sorusu		☐ Ünite değerlendirme Sorusu	
D. SORULARIN GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK KULLANIM BİÇİMLERİ					
☐ Gözlem		☐ Ölçme		☐ Öğrenci deneyimleri	
☐ Sayma		☐ Tahmin etme		☐ Oranlama	
E. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK SORU TÜRLERİ					
☐ Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler			☐ Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler		
☐ Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları			☐ Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları		
F. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİNE UYGUNLUĞU					
☐ Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı		☐ Model Kullanımı		☐ Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	
☐ İnteraktif Etkinlikler		☐ Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri			
G. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ ÖĞRETİM İLKELERİNE UYGUNLUĞU					
☐ Aktivite ilkesi		☐ Gerçeklik ilkesi		☐ Seviye ilkesi	
☐ Birbiriyle ilişki ilkesi		☐ Etkileşim ilkesi		☐ Rehberlik ilkesi	

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada doküman incelemesiyle elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak Microsoft Excel 2013 programıyla analiz edilmiştir. Elde edilen veriler Microsoft Excel programı içerisindeki pivot tablolar yardımıyla içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analiziyle amaç verileri kavramsallaştırmak ve olguyu tanımlayarak çeşitli temalara ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmada da ortaokul matematik ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitime uygunluğu içerik analiziyle incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmada içerik analizi kullanırken, üç aşama dikkate alınmıştır.

İlk aşama verilerin kodlanmasıdır. Kodlama aşamasında araştırmacı elde ettiği verileri incelemekte, anlamlı bölümlere ayırmakta ve bu bölümlerin kavramsal olarak anlamlarını bulmaya çalışmaktadır. Bu bölümler araştırmada bazen bir sözcük bazen bir cümle ya da paragraf olabilmektedir. Her biri anlamlı bir bütün oluşturan bölümler araştırmacı tarafından isimlendirilmekte yani kodlanmaktadır. Kodlama işlemi yapıldıktan sonra bir kod listesi oluşturulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu

araştırmada da Gerçekçi Matematik Eğitimi Soru Değerlendirme Formu'na işaretlenen sözcükler kod listesine aktarılmıştır. Kod listesindeki bilgiler sonrasında bilgisayar ortamına geçirilmiştir.

Bilgisayar ortamına aktarılan kodlar “daha önceden belirlenmiş ve verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama” yolları tercih edilmiştir. Daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlamada GME'nin kavramsal çerçevesinden yararlanılmıştır. Verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlamada ise araştırmacı verileri tek tek okumuş ve araştırmanın amacı çerçevesinde önemli olan noktaları belirlemeye çalışmıştır. Ortaya çıkan anlama göre araştırmacı birtakım kodlar üretmiştir. Yani tümevarımcı analiz yoluyla kodlar doğrudan verilerden el edilmiştir.

İkinci aşama temaların bulunmasıdır. İlk aşamada kodlardan yola çıkılarak veriler açıklanmakta ve oluşturulan kodlarla temalara ulaşılmaktadır. Bu temaların bulunması için ilk kodlar bir araya getirilerek incelenmiştir. Oluşturulan bu kodlar arasındaki benzerlikler bulunmaya çalışılmıştır. Tematik kodlama işlemi olarak yapılan bu süreçte kodlar aracılığıyla veriler sınıflandırılmaktadır. Tematik kodlama ile kodların benzerlikleri kadar farklılıkları da araştırmada saptanmıştır. Tematik kodlama yapılırken birkaç nokta göz önünde bulundurulmaktadır. Bunlardan ilki her temanın altında bulunan verilerin anlamlı bir bütün oluşturup oluşturmadığının sorgulandığı iç tutarlılıktır. İkinci ilke ise temaların kendi aralarında anlamlı bir bütün oluşturması ile ilgilidir. Burada tematik kodlamada dış tutarlılığa vurgu yapılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmada da kod listesinde yer alan her temanın içerisindeki veri seti ile ve bu temaların diğer temalarla olan anlamlı bütünlüğüne bakılmıştır. Anlam bütünlüğüne bakılırken gerçekçi matematik eğitimi hakkında ön bilgisi olan bir uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Araştırmada kod listesindeki kodların güvenilirliğine ilişkin Miles ve Huberman'ın (1994) $[Görüş\ Birliği / (Görüş\ Birliği + Görüş\ Ayrılığı) * 100]$ formülü kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Hesaplama sonucunda güvenilirlik % 92 olarak bulunmuştur. Yıldırım ve Şimşek'e (2006) göre güvenilirlik hesaplarının en az % 70 düzeyinde olması, araştırmanın güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu da araştırmanın güvenilirliğinin yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilmektedir.

İçerik analizinde üçüncü aşama verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanmasıdır. Araştırmada ilk iki aşamadaki kodlama ve tematik kodlama sonucundaki veriler düzenlenmiş ve yorumlanmıştır. Son olarak bütün aşamalardan elde edilen veriler bulgular kısmında yorumlanmıştır.

Araştırmada ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan örnek sorular, alıştırma

soruları ve ünite değerlendirme soruları birer doküman olarak kullanılmış ve bu soruların GME'ye uygunluğuyla ilgili anlamlı çıkarımlar yapılmıştır. Doküman incelemesi aşamasında ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarından elde edilen GME'ye uygun olan ve olmayan soru örnekleri aşağıda verilmiştir.



Her gün 45 dakika yürüyüş yapmak insan sağlığı için çok faydalıdır. Yürüyüş yaparken adımlarımızı adımsayar (pedometre) ile ölçmek mümkündür.

10 000 adım yaklaşık 8 km,
100 000 adım yaklaşık 80 km,
1 000 000 adım yaklaşık 800 km'dir.

Bir insanın 8 km'yi 2 saatte yürüdüğünü kabul edersek 800 km yürümesi için yani 1 000 000 adım atması için 200 saat gerekir. Bu da bir insanın hiç durmadan yaklaşık 8 gün boyunca yürümesi demektir.

Bunun ne kadar zor olduğunu düşünebiliyor musunuz?

Öyleyse "bir milyon" büyük bir sayıdır.

Bu doğal sayının;
Yazılışı: 1 000 000
Okunuşu: "Bir milyon" dur.

Şekil 3.1. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (5A, sayfa 11)

Şekil 3.1. örnek sorusunun Gerçekçi Matematik Soru Değerlendirme formunda incelenmesi Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Gerçekçi Matematik Eğitimi Soru Değerlendirme Formu (5A, sayfa 11 örnek soru)

A. DERS KİTABININ KÜNYESİ					
Ders Kitabının adı					
Yayınevi					
Sayfa					
Yayınlandığı yıl					
Sınıf Düzeyi	☒ 5.Sınıf	☐ 6.Sınıf	☐ 7.Sınıf	☐ 8.Sınıf	
B. DERS KİTABINDA İNCELENEN ÜNİTE					
☒ 1.Ünite	☐ 2.Ünite	☐ 3.Ünite	☐ 4.Ünite	☐ 5.Ünite	☐ 6.Ünite
C. SORU TÜRLERİ					
☒ Örnek soru	☐ Alıştırma sorusu		☐ Ünite değerlendirme Sorusu		
D. SORULARIN GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK KULLANIM BİÇİMLERİ					
☐ Gözlem	☒ Ölçme		☐ Öğrenci deneyimleri		
☒ Sayma	☐ Tahmin etme		☐ Oranlama		
E. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK SORU TÜRLERİ					
☐ Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler			☐ Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler		
☐ Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları			☒ Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları		
F. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİNE UYGUNLUĞU					
☒ Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı		☐ Model Kullanımı		☐ Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	
☐ İnteraktif Etkinlikler		☒ Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri			
G. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ ÖĞRETİM İLKELERİNE UYGUNLUĞU					
☒ Aktivite ilkesi		☒ Gerçeklik ilkesi		☐ Seviye ilkesi	
☒ Birbiriyle ilişki ilkesi		☐ Etkileşim ilkesi		☐ Rehberlik ilkesi	

Çalışmada sorularının analizi yapılırken 5A, sayfa 11 örnek sorusu için ilk olarak 5.sınıf matematik ders kitabında doğrudan alıntı yapılmıştır. Sonrasında Tablo 4’te yer alan “Gerçekçi Matematik Eğitimi Soru Değerlendirme Formu” doğrultusunda analizlere devam edilmiştir. 5A, sayfa 11 örnek sorusu için;

- 5.sınıf matematik ders kitabından alındığı,
- 1.Ünite, Sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki doğal sayılar alt öğrenme alanına içerisinde yer aldığı,
- Soru türü olarak “örnek soru” olduğu,
- Gerçekçi matematik eğitime yönelik “ölçme ve sayma” becerilerini içerdiği,
- Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan bir örnek soru olduğu,
- Gerçek yaşam içerikleri ve birbiriyle bağlantılı kavram ilişkilerinin kullanıldığı,
- Gerçekçi matematik öğretim ilkelerinden “aktivite, gerçeklik ve birbiriyle ilişki ilkesi” ilkelerini içerdiği şeklinde adımlar dikkate alınarak gerçekçi matematik eğitim anlayışına uygun bir örnek soru olduğu görülmüştür.

Aşağıdaki toplama işlemlerini yapalım.

a) $35\,749 + 17\,854$

b) $85\,637 + 41\,389$

ÇÖZÜM

a)

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 35749 \\ + 17854 \\ \hline 53603 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} 111 \\ 85637 \\ + 41389 \\ \hline 127026 \end{array}$$

Şekil 3.2. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan örnek (5A, sayfa 27)



Ahşap boyama kursuna giden Sevgi Hanım, ham olarak aldığı çeşitli ürünleri boyayarak satmakta ve aile bütçesine katkıda bulunmaktadır.

Sevgi Hanım, boyadığı ürünlerden birinci hafta 5 ürün satmıştır. Sevgi Hanım, sonraki her hafta 7 ürün sattığına göre 6. haftanın sonunda toplam kaç ürün satmış olur?

ÇÖZÜM

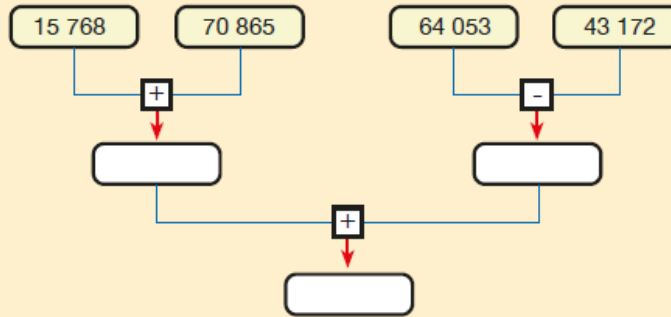
Sevgi Hanım'ın sattığı ürünlerin sayısını gösteren sayı örüntüsünü yazalım:

1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta
5	12	19	26	33	40

Sevgi Hanım, 6. haftanın sonunda toplam 40 ürün satmış olur.

Şekil 3.3. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (5A, sayfa 19)

Kutular arasındaki toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını uygun olan boşluklara yazınız.



Şekil 3.4. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan alıştırma sorusu (5B, sayfa 38)

Yandaki tabloda iki marketteki aynı ürünlerin fiyatları gösterilmiştir. 12 paket peçete ve 20 litre su için en az kaç lira ödeme yapmak gerekir?

Tablo: Marketlere Göre Aynı Ürünlerin Fiyatları

	H Marketi	C Marketi
Peçete	4 paket 3 TL	3 paket 3 TL
Su	5 litre 2 TL	8 litre 4 TL

Şekil 3.5. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun alıştırmaya sorusu (5B, sayfa 70)

$$\frac{A}{4} < 3 < \frac{B}{5}$$

Yukarıdaki verilen sıralamaya göre A'nın alabileceği en büyük doğal sayı değeri ile B'nin alabileceği en küçük doğal sayı değerinin toplamı kaçtır?

A) 21

B) 23

C) 25

D) 27

Şekil 3.6. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan ünite değerlendirme sorusu (5B, sayfa 128)

15) Atıf Bey, ihtiyacı olan öğrencilere dağıtmak için tanesi 4 TL olan defterlerden 60 tane almıştır. Atıf Bey, kırtasiyeciyeye 250 TL para verdiği göre kaç lira para üstü almıştır?

A) 10

B) 12

C) 15

D) 20



Şekil 3.7. 5. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun ünite değerlendirme sorusu (5A, sayfa 83)

ÖRNEK

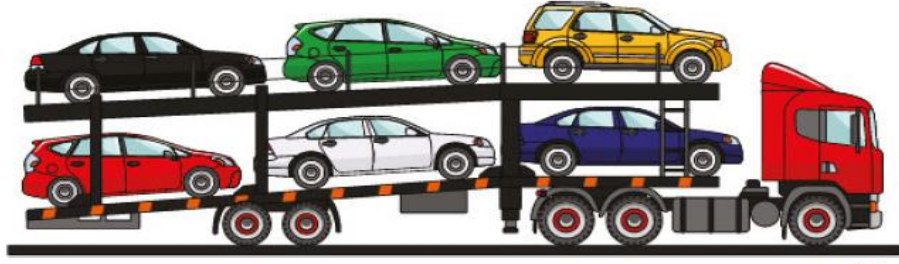
8 · (5 + 7) işleminin sonucunu bulalım.

ÇÖZÜM

$$\begin{aligned}
 &8 \cdot (5 + 7) && (\text{Önce parantezdeki işlem yapılır.}) \\
 &= 8 \cdot 12 && (\text{Sonra çarpma işlemi yapılır.}) \\
 &= 96
 \end{aligned}$$

Şekil 3.8. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan örnek soru (6B, sayfa 24)

ÖRNEK



Görsel 1.1.3

Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir şirketin 6 tane bölge bayisi ve her bölge bayisine bağlı 6 tane alt bayisi bulunmaktadır. Bu şirket her alt bayisine içinde 6 tane araç bulunan 6 tane tır gönderiyor. Buna göre bu şirketten toplamda kaç tane araç gönderildiğini bulalım.

ÇÖZÜM

Her alt bayiye 6 tır gönderildiğine göre bir alt bayiye $6 \times 6 = 36$ tane araç gönderilmiştir.

Bölge bayisinin 6 tane alt bayisi olduğu için her bölge bayisine $6 \times 6 \times 6 = 216$ araç gönderilmiştir.

Şirketin 6 tane bölge bayisi olduğu için şirketten toplamda $6 \times 6 \times 6 \times 6 = 1296$ tane araç gönderilmiştir.

Şekil 3.9. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (6B, sayfa 15)

Aşağıda verilen noktalı yerleri tamamlayınız.

- a) $4^2 = 2^{\Delta}$ eşitliğinde $\Delta = \dots\dots$ olur.
- b) $9^{\square} = 81$ eşitliğinde $\square$ 'nin değeri $\dots\dots$ olur.
- c) $\bigcirc^3 = 64$ eşitliğinde $\bigcirc = \dots\dots$ olur.
- ç) $\Delta = 5$ için Δ^4 üslü ifadesinin değeri $\dots\dots$ olur.
- d) 6^3 sayısı $\dots\dots$ ifadesinin üslü olarak yazılmış şeklidir.
- e) 9^3 üslü ifadesinin değeri $\dots\dots$ basamaklıdır.

Şekil 3.10. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan alıştırma sorusu (6A, sayfa 17)

8 katlı bir apartmanın her katında dörder daire vardır. Her kattaki dairelerden 3'ü A gazetesini, biri B gazetesini okumaktadır. A gazetesini okuyan daire sayısının B gazetesini okuyanlardan ne kadar fazla olduğunu dağılma özelliğinden yararlanarak bulunuz.



Şekil 3.11. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun alıştırma sorusu (6A, sayfa 27)

$$\frac{1^1 + 3^3 - 1^{10}}{3}$$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10

Şekil 3.12. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan ünite değerlendirme sorusu (6C, sayfa 48)

	Gözlüklü	Gözlüksüz
Erkek	8	7
Kız	5	15

Yukarıdaki tabloda bir sınıfta bulunan öğrencilerin sayısı gösterilmektedir. 14, 15 ve 16. soruları yukarıdaki tabloya göre cevaplayınız.

Erkek öğrenci sayısının kız öğrenci sayısına oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{3}$

Gözlüksüz erkek öğrenci sayısının gözlüklü öğrenci sayısına oranı kaçtır?

- A) $\frac{7}{13}$ B) $\frac{7}{30}$ C) $\frac{8}{22}$ D) $\frac{13}{22}$

Şekil 3.13. 6. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun ünite değerlendirme sorusu (6C, sayfa 125)

Aşağıdaki toplama işlemlerinin sonuçlarını bulalım.

- a. $(+25) + (+50)$ b. $(-3) + (+4)$ c. $(-1) + (+1)$ ç. $(+4) + (-6)$

Çözüm

- a. $(+25) + (+50) = (+75)$ b. $(-3) + (+4) = (+1)$ c. $(-1) + (+1) = 0$ ç. $(+4) + (-6) = (-2)$

Şekil 3.14. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan örnek soru (7A, sayfa 14)

8. Örnek

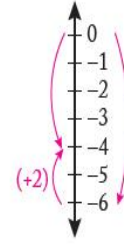
Bir dalgıç, deniz seviyesinden 6 metre derinlikte iken 2 metre yukarıya çıkıyor. Dalgıcın deniz seviyesinden kaç metre derinlikte olduğunu bulalım.

Çözüm

Deniz seviyesi 0 noktası olarak kabul edilir. Deniz seviyesinin üstü pozitif tam sayılarla, deniz seviyesinin altı negatif tam sayılarla ifade edilir.

$$(-6) + (+2) = (-4)$$

Buradan dalgıç, deniz seviyesinden 4 metre aşağıdadır.



Şekil 3.15. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (7A, sayfa 16)

Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarını bulunuz.

a. $\frac{4}{9} \cdot \frac{6}{14}$

b. $(-6) : \left(\frac{9}{8}\right)$

c. $\left(-4\frac{1}{2}\right) : \left(-2\frac{1}{4}\right)$

Şekil 3.16. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan alıştırmaya sorusu (7A, sayfa 75)

Meltem, haftalık harçlıklarından bir miktarını biriktirerek annesine Anneler Günü'nde hediye alacaktır. Meltem, haftada 25 TL yol ücreti, 30 TL de yemek ücreti vermektedir. Babası ise Meltem'e haftalık 95 TL harçlık vermektedir. 4 hafta sonunda Meltem, annesine alacağı hediye için en fazla kaç TL biriktirebilir?

Şekil 3.17. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun alıştırmaya sorusu (7A, sayfa 35)

$\frac{9}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{6}{5}$ rasyonel sayılarının büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{5}{6} > \frac{9}{4} > \frac{6}{5}$

B) $\frac{9}{4} < \frac{6}{5} < \frac{5}{6}$

C) $\frac{9}{4} > \frac{5}{6} > \frac{6}{5}$

D) $\frac{9}{4} > \frac{6}{5} > \frac{5}{6}$

Şekil 3.18. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan ünite değerlendirme sorusu (7A, sayfa 85)

Bir engelli okçuluk turnuvasında atılan isabetli her bir atış +5 puan, isabetsiz her bir atış -2 puan olarak değerlendiriliyor. Buna göre 6 isabetli, 3 isabetsiz atış yapan bir okçu kaç puan alır?

A) 20

B) 22

C) 24

D) 26

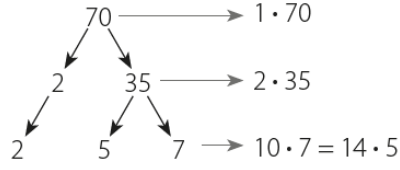


Şekil 3.19. 7. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun ünite değerlendirme sorusu (7A, sayfa 37)

70 sayısının asal olmayan çarpanlarının sayısını bulalım.

Çözüm

70 sayısının çarpanlarını bulalım.



70 sayısının çarpanları; 1, 2, 5, 7, 10, 14, 35 ve 70 olmak üzere 8 tanedir.

70 sayısının asal çarpanları ise 2, 5 ve 7 olmak üzere 3 tanedir.

70 sayısının çarpanlarının sayısından, asal çarpanlarının sayısını çıkarırsak asal olmayan çarpanlarının sayısını buluruz.

70 sayısının $8 - 3 = 5$ tane asal olmayan çarpanı vardır.

Şekil 3.20. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan örnek soru (8A, sayfa 16)

Aşağıdaki ifadelerde verilen uzaklıkları gösteren doğal sayıları 10'un kuvvetlerinden yararlanarak yazalım.

- Satürn gezegeni, yaklaşık 120 000 km'lik çapa sahiptir.
- Satürn gezegeninin halkasının çapı 270 000 km'dir.
- Yer-Ay uzaklığı 384 400 km'dir.

<http://rasathane.ankara.edu.tr>



Çözüm

- Satürn gezegeninin çapı:
 $120\,000\text{ km} = 1,2 \times 10^5\text{ km}$ (ya da $12 \times 10^4\text{ km}$ ya da $0,12 \times 10^6\text{ km}...$)
- Satürn'ün halkasının çapı:
 $270\,000\text{ km} = 0,27 \times 10^6\text{ km}$ (ya da $27 \times 10^4\text{ km}$ ya da $2,7 \times 10^5\text{ km}...$)
- Yer-Ay uzaklığı:
 $384\,400\text{ km} = 38,44 \times 10^4\text{ km}$ (ya da $3,844 \times 10^5\text{ km}$ ya da $384,4 \times 10^3\text{ km}...$) olarak yazılır.

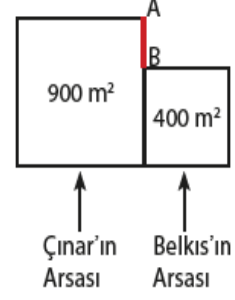
Şekil 3.21. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun örnek soru (8A, sayfa 48)

Yandaki ardışık bölmeden yararlanarak A ve B değerlerini bulunuz.

A	B	2
C	D	2
E	F	3
E	G	7
1	1	

Şekil 3.22. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan alıştırma sorusu (8B, sayfa 24)

Çınar'ın 900 m², Belkıs'ın ise 400 m² büyüklüğünde olan arsaları yandaki gibi modellenmiştir. Modelde verilen [AB] üzerine, A ve B noktalarına da gelmek şartıyla 2 m aralıklarla kaç fidan dikileceğini bulunuz.



Şekil 3.23. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun alıştırma sorusu (8B, sayfa 61)

$$\frac{(-5 + 29) \cdot 10^{-8}}{(-3 - 2 + 17) \cdot 10^{-9}}$$
 işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,2 B) 2 C) 1 D) 20

Şekil 3.24. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun olmayan ünite değerlendirme sorusu (8C, sayfa 34)

Kenar uzunlukları 30 m ve 40 m olan dikdörtgen biçimindeki bir bahçenin etrafına ve içine eşit aralıklarla gül fidanı dikilecektir.

Köşelere de birer gül fidanı gelecek şekilde en az kaç gül fidanı gerekmektedir?

- A) 7 B) 14 C) 20 D) 28

Şekil 3.25. 8. sınıf matematik ders kitabında GME'ye uygun ünite değerlendirme sorusu (8C, sayfa 34)

4. BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada birinci alt probleme ait elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı

Soru türü	f	%
5A	501	59,1
Alıştırma sorusu	128	25,5
Örnek soru	220	43,9
Ünite değerlendirme Sorusu	153	30,5
5B	347	40,9
Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	156	45,0
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)	160	46,1
Ünite değerlendirme Sorusu	31	8,9
Toplam	848	100

Tablo 5’ te görüldüğü üzere incelenen 5.sınıf düzeyindeki her iki kitapta da *örnek sorular* % 43,9 ve % 46,1’le en yüksek oranda soru türü olarak gözükmektedir. 5A ders kitabında en düşük soru türü % 25,5 ile *alıştırma soruları* olurken, 5B ders kitabında en düşük soru türü % 8,9 ile *ünite değerlendirme soruları* olmuştur.

Tablo 6. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı

Soru Türü	f	%
Alıştırma sorusu	284	33,5
Örnek soru	380	44,8
Ünite değerlendirme Sorusu	184	21,7
Toplam	848	100

Tablo 6’da görüldüğü üzere 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki bütün soruların dağılımında *örnek sorulara* % 44,8 ile en yüksek oranda ve *ünite değerlendirme sorularına* ise % 21,7 ile en düşük oranda yer verildiği görülmektedir.

Tablo 7. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME’ye uygunluk yüzdeleri

Soru Türü	Evet	Hayır	Toplam	GME’ye Uygunluk Yüzdesi (%)
5A	166	335	501	33,1
Alıştırma sorusu	42	86	128	32,8
Örnek soru	93	127	220	42,3
Ünite değerlendirme Sorusu	31	122	153	20,3
5B	174	173	347	50,1
Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	62	94	156	39,7
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)	94	66	160	58,8
Ünite değerlendirme Sorusu	18	13	31	58,1
Toplam	340	508	848	40,1

Tablo 7’de görüldüğü üzere soru türlerinin GME’ye uygunluk olup olmadıkları incelenmiştir. Buna göre 5B matematik ders kitabında yer alan *örnek soru* türleri % 58,8

ile en yüksek uygunluk yüzdesinde ve 5A matematik ders kitabında yer alan *ünite değerlendirme soruları* ise % 20,3 ile en düşük uygunluk yüzdesinde olduğu görülmüştür.

Tablo 8. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri

Soru Türü	Evet	Hayır	Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
Alıştırma sorusu-Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	104	180	284	36,6
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)-Örnek soru	187	193	380	49,2
Ünite değerlendirme Sorusu	49	135	184	26,6
Toplam	340	508	848	40,1

Tablo 8'de görüldüğü üzere 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların geneline bakıldığında % 49,2 ile *örnek soruların* en fazla oranda ve % 26,6 ile *ünite değerlendirme sorularının* en az oranda GME'ye uygun olduğu söylenebilir. 5. Sınıf matematik ders kitaplarında yer alan toplam soru sayısına göre GME'ye uygunluk yüzdesi ise % 40,1 olmuştur.

Tablo 9. Yayınlarına ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri

Konu	GME'ye Uygunluk		Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
	Evet	Hayır		
5A	166	335	501	33,1
Doğal Sayılar	16	29	45	35,6
Doğal Sayılarla İşlemler	78	105	183	42,6
Kesirler	15	70	85	17,6
Kesirlerle İşlemler	19	21	40	47,5
Ondalık Gösterim	8	87	95	8,4
Yüzdele	30	23	53	56,6
5B	174	173	347	50,1
Doğal Sayılar	26	29	55	47,3
Doğal Sayılarla İşlemler	58	58	116	50,0
Kesirler	23	31	54	42,6
Kesirlerle İşlemler	14	8	22	63,6
Ondalık Gösterim	24	38	62	38,7
Yüzdele	29	9	38	76,3
Toplam	340	508	848	40,1

Tablo 9'da görüldüğü üzere 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdelerinde 5A matematik ders kitabında % 56,6 ile ve 5B matematik ders kitabında ise % 76,3 ile *yüzdele* konusunda en yüksek uygunluğa ulaşıldığı görülmüştür. Ayrıca 5A ve 5B matematik ders kitaplarında en düşük uygunluk yüzdesi sahip konu sırasıyla % 8,4 ve % 38,7 oranlarla *ondalık gösterim* konusu olmuştur.

Tablo 10. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri

Konu	GME'ye Uygunluk		Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
	Evet	Hayır		
Doğal Sayılar	42	58	100	42,0
Doğal Sayılarla İşlemler	136	163	299	45,5
Kesirler	38	101	139	27,3
Kesirlerle İşlemler	33	29	62	53,2
Ondalık Gösterim	32	125	157	20,4
Yüzdeler	59	32	91	64,8
Toplam	340	508	848	40,1

Tablo 10'da görüldüğü üzere 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluklarında % 64, 8'le *yüzdeler* konusu en yüksek uygunluğa ve % 20,4 ile *ondalık gösterim* konusu en düşük uygunluğa sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 11. Yayınevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

İlkeler	f	%
5A	501	
Aktivite ilkesi	5	1,0
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	68	13,6
Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	2	0,4
Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	6	1,2
Gerçeklik ilkesi	3	0,6
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	82	16,4
Uygun değil	335	66,9
5B	347	
Aktivite ilkesi	12	3,5
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	10	2,9
Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	4	1,2
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	42	12,1
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	99	28,5
Seviye ilkesi	2	0,6
Seviye ilkesi-Rehberlik ilkesi	5	1,4
Uygun değil	173	49,9
Genel Toplam	848	

Tablo 11'de görüldüğü üzere 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların yayınevlerine göre gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri verilmiştir. Buna göre *gerçeklik ilkesi-seviye ilkesi* 5A ders kitabında % 16,4 ile 5B matematik ders kitabında da % 28, 5'le en yüksek oranda kullanılmıştır. 5A matematik ders kitabındaki soruların % 66,9 ve 5B matematik ders kitabındaki soruların % 49,9'u bu ilkelere uygun olmadığı söylenebilir.

Tablo 12. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Soru Türü-İlkeler	f	%
Alıştırma sorusu	284	
Aktivite ilkesi	11	3,9
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	21	7,4
Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	6	2,1
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	66	23,2
Uygun değil	180	63,4
Örnek Soru	380	
Aktivite ilkesi	6	1,6
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	49	12,9
Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	4	1,1
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	44	11,6
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	76	20
Seviye ilkesi	2	0,5
Seviye ilkesi-Rehberlik ilkesi	5	1,3
Gerçeklik ilkesi	1	0,3
Uygun değil	193	50,8
Ünite değerlendirme Sorusu	184	
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	8	4,3
Gerçeklik ilkesi	2	1,1
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	39	21,2
Uygun değil	135	73,4
Toplam	848	

Tablo 12’de görüldüğü üzere 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri verilmiştir. Gerçeklik ilkesi-seviye ilkesinin, *örnek sorularda* % 20, *alıştırma sorularında* % 23,2 ve *ünite değerlendirme sorularında* % 21,2 ile en yüksek oranda olduğu görülmüştür. *Örnek soruların* % 50,8’inin, *alıştırma sorularının* % 63,4’ünün ve *ünite değerlendirme sorularının* % 73,4’ünün gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygun olmadığı görülmektedir.

Tablo 13. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
Aktivite ilkesi	17	2
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	78	9,2
Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	2	0,2
Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	10	1,2
Gerçeklik ilkesi	3	0,4
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	42	5
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	181	21,3
Seviye ilkesi	2	0,2
Seviye ilkesi-Rehberlik ilkesi	5	0,6
Uygun değil	508	59,9
Toplam	848	100

Tablo 13’te görüldüğü üzere 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdelerinde % 21,3 ile *gerçeklik*

ilkesi-seviye ilkesinin bir arada kullanıldığı sorular en fazla oranda ve sadece *seviye ilkesinin* (% 2) kullanıldığı sorular ise en az oranda kullanılmıştır. Soruların % 59,9 ise bu ilkelere uygun bulunmamıştır.

Tablo 14. Yayınevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
5A	501	
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı	54	10,8
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-İnteraktif Etkinlikler	1	0,2
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	54	10,8
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	44	8,8
Model Kullanımı	3	0,6
Model Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	10	2,0
Uygun Değil	335	66,9
5B	347	
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı	10	2,9
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-İnteraktif Etkinlikler	1	0,3
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	46	13,3
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	99	28,5
Model Kullanımı	2	0,6
Model Kullanımı-İnteraktif Etkinlikler	8	2,3
Model Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	6	1,7
Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	2	0,6
Uygun Değil	173	49,9
Toplam	848	

Tablo 14’te görüldüğü üzere 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluk yüzdelerinde 5A ders kitabında soruların en fazla % 10,8’i *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı-model kullanımı* ilkelerine uygundur. 5B ders kitabındaki sorular da en fazla % 28,5’le *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı-öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları-model kullanımı* ilkelerine uygundur. 5A ders kitabındaki soruların % 66,9 ve 5B ders kitabındaki soruların % 49,9’u gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygun bulunmadığı söylenebilir.

Tablo 15. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı	64	7,5
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-İnteraktif Etkinlikler	2	0,2
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	100	11,8
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	143	16,9
Model Kullanımı	5	0,6
Model Kullanımı-İnteraktif Etkinlikler	8	0,9
Model Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	16	1,9
Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	2	0,2
Uygun Değil	508	59,9
Toplam	848	100

Tablo 15'te görüldüğü üzere 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri arasında en fazla % 16,9'la *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı-öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları* olmuştur. % 0,2 *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı-interaktif etkinliklerin birlikte kullanıldığı* ve sadece *öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkılarının* yer aldığı soru türlerine en az yer verildiği görülmüştür. Bu soruların % 59,9'unun ise bu temel ilkelere uygun olmadığı tespit edildiği söylenebilir.

Tablo 16. Yayınevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri

Sınıf İçi-Sınıf Dışı Etkinlikler	f	%
5A	501	
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	34	6,8
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	44	8,8
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	77	15,4
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	11	2,2
Uygun değil	335	66,9
5B	347	
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	39	11,2
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	135	38,9
Uygun değil	173	49,9
Toplam	848	

Tablo 16'da görüldüğü üzere 5A ders kitabındaki GME'ye uygun sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik soruları arasında en fazla % 15,4 ile 5B ders kitabında ise % 38,9'la *sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme sorularına* yer verilmiştir. Sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının yer aldığı 5A ders kitabındaki soruların % 66,9'u ve 5B ders kitabındaki soruların % 49,9'u GME'ye uygun bulunmamıştır.

Tablo 17. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri

Sınıf İçi-Sınıf Dışı Etkinlikler	f	%
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	73	8,6
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	44	5,2
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	212	25
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	11	1,3
Uygun değil	508	59,9
Toplam	848	100

Tablo 17'de görüldüğü üzere 5. sınıf ders kitaplarındaki GME'ye uygun sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik soruları arasında en fazla uygunluk % 25 ile *sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek,*

alıştırma ve ünite değerlendirme soruları olurken, en düşük ise % 1,3 ile *sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler* olmuştur. Kitaplardaki bütün soruların % 59,9'unun ise GME'ye uygun olmayan sınıf içi ve sınıf dışı sorulardan oluştuğu görülmüştür.

Tablo 18. Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı

Beceriler	f	%
5A	501	
Gözlem	1	0,2
Gözlem-Sayma	4	0,8
Öğrenci Deneyimleri-Sayma	4	0,8
Ölçme-Sayma	2	0,4
Sayma	28	5,6
Sayma-Oranlama	116	23,2
Sayma-Tahmin Etme	11	2,2
Uygun değil	335	66,9
5B	347	
Sayma	44	12,7
Sayma-Oranlama	107	30,8
Sayma-Tahmin Etme	9	2,6
Tahmin Etme-Oranlama	14	4,0
Uygun değil	173	49,9
Toplam	848	

Tablo 18'de görüldüğü gibi 5A ders kitabında % 23,2 ve 5B ders kitabında ise %30,8'lik oranlarla en fazla *sayma ve oranlama* becerilerine yer verildiği söylenebilir. En az olarak da 5A ders kitabında % 0,2 ile *gözlem* ve 5B ders kitabında ise % 2,6 ile *sayma-tahmin etme* becerilerine yer verilmiştir.

Tablo 19. 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı

Beceriler	f	%
Gözlem	1	0,1
Gözlem-Sayma	4	0,5
Öğrenci Deneyimleri-Sayma	4	0,5
Ölçme-Sayma	2	0,2
Sayma	72	8,5
Sayma-Oranlama	223	26,3
Sayma-Tahmin Etme	20	2,4
Tahmin Etme-Oranlama	14	1,7
Uygun değil	508	59,9
Toplam	848	100

Tablo 19'da görüldüğü üzere 5.sınıf seviyesinde okutulan matematik ders kitaplarındaki toplam sorulara bakıldığında en fazla *sayma-oranlama* (%26,3), en az ise *gözlem* (% 0,1) becerisine yönelik sorulara yer verildiği söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

İkinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 20. Yayınevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı

Soru türü	f	%
6A	572	40,1
Alıştırma sorusu	235	41,1
Örnek soru	182	31,8
Ünite değerlendirme Sorusu	155	27,1
6B	324	22,7
Alıştırma sorusu	172	53,1
Örnek soru	121	37,3
Ünite değerlendirme Sorusu	31	9,6
6C	532	37,3
Konu Değerlendirme (Alıştırma Sorusu)	384	72,2
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)	100	18,8
Ünite değerlendirme Sorusu	48	9,0
Toplam	1428	100

Tablo 20’de görüldüğü üzere incelenen 6. sınıf düzeyindeki *alıştırma soruları* 6A (% 41,1), 6B (53,1) ve 6C (% 72,2) kitaplarında en yüksek oranda soru türü olarak gözükmemektedir. *Ünite değerlendirme sorularının* 6A ders kitabında % 27,1 oranında, 6B ders kitabında % 9,6 ve 6C ders kitabında ise % 9’la en düşük soru türü olduğu söylenebilir.

Tablo 21. 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı

Soru türü	f	%
Alıştırma sorusu	791	55,4
Örnek Soru	403	28,2
Ünite değerlendirme Sorusu	234	16,4
Toplam	1428	100

Tablo 21’de görüldüğü üzere 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki bütün soruların dağılımında *alıştırma sorularına* % 55,4 ile en yüksek oranda ve *ünite değerlendirme sorularına* ise % 16,4 ile en düşük oranda yer verildiği görülmektedir.

Tablo 22. Yayınevlerine ait 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri

Soru türü	Evet	Hayır	Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
6A	201	371	572	35,1
Alıştırma sorusu	86	149	235	36,6
Örnek soru	76	106	182	41,8
Ünite değerlendirme Sorusu	39	116	155	25,2
6B	158	166	324	48,8
Alıştırma sorusu	78	94	172	45,3
Örnek soru	61	60	121	50,4
Ünite değerlendirme Sorusu	19	12	31	61,3
6C	257	275	532	48,3
Konu Değerlendirme (Alıştırma Sorusu)	160	224	384	41,7
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)	83	17	100	83
Ünite değerlendirme Sorusu	14	34	48	29,2
Toplam	616	812	1428	43,1

Tablo 22’de görüldüğü üzere soru türlerinin GME’ye uygunluk olup olmadıkları incelenmiştir. Buna göre 6C matematik ders kitabında yer alan *örnek soruların* % 83 ile en yüksek uygunluğa ve 6A matematik ders kitabındaki *ünite değerlendirme sorularının* ise % 25,2 ile en düşük uygunluk yüzdesine sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 23. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri

Soru türü	Evet	Hayır	Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
Alıştırma sorusu-Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)-Konu Değerlendirme (Alıştırma Sorusu)	324	467	691	46,9
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)-Örnek soru	220	183	403	54,6
Ünite değerlendirme Sorusu	72	162	234	30,8
Toplam	616	812	1428	43,1

Tablo 23’te görüldüğü üzere 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların geneline bakıldığında % 54,6 ile *örnek soruların* en fazla oranda ve % 30,8 ile *ünite değerlendirme sorularının* en az oranda GME’ye uygun olduğu söylenebilir. 6. Sınıf matematik ders kitaplarında yer alan toplam soru sayısına göre GME’ye uygunluk yüzdesi ise % 43,1 olmuştur.

Tablo 24. Yayınevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri

Konu	GME'ye Uygunluk		Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
	Evet	Hayır		
6A	201	371	572	35,1
Çarpanlar ve Katlar	9	107	116	7,8
Doğal Sayılarla İşlemler	38	64	102	37,3
Kesirlerle İşlemler	53	69	122	43,4
Kümeler	12	15	27	44,4
Ondalık Gösterim	42	65	107	39,3
Oran	28	3	31	90,3
Tam Sayılar	19	48	67	28,4
6B	158	166	324	48,8
Çarpanlar ve Katlar	16	55	71	22,5
Doğal Sayılarla İşlemler	20	26	46	43,5
Kesirlerle İşlemler	44	27	71	62
Kümeler	7	5	12	58,3
Ondalık Gösterim	36	32	68	52,9
Oran	25	3	28	89,3
Tam Sayılar	10	18	28	35,7
6C	257	275	532	48,3
Çarpanlar ve Katlar	17	67	84	20,2
Doğal Sayılarla İşlemler	33	41	74	44,6
Kesirlerle İşlemler	81	63	144	56,3
Kümeler	14	14	28	50
Ondalık Gösterim	66	51	117	56,4
Oran	39	5	44	88,6
Tam Sayılar	7	34	41	17,1
Toplam	616	812	1428	43,1

Tablo 24'te görüldüğü üzere 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunlukları; 6A matematik ders kitabında % 90,3, 6B matematik ders kitabında % 89,3 ve 6C matematik ders kitabında % 88,6 ile oran konusunda en yüksek uygunluğa ulaşıldığı söylenebilir. Ayrıca 6A ve 6B matematik ders kitaplarında *çarpanlar ve katlar* konusu (% 7,8 ve % 22,5) ve 6C matematik ders kitabında *tam sayılar* (% 17,1) konusundaki soruların en düşük uygunluk yüzdesi sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 25. 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri

Konu	GME'ye Uygunluk		Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
	Evet	Hayır		
Çarpanlar ve Katlar	42	229	271	15,5
Doğal Sayılarla İşlemler	91	131	222	41
Kesirlerle İşlemler	178	159	337	52,8
Kümeler	33	34	67	49,3
Ondalık Gösterim	144	148	292	49,3
Oran	92	11	103	89,3
Tam Sayılar	36	100	136	26,5
Genel Toplam	616	812	1428	43,1

Tablo 25'te görüldüğü üzere 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların

GME'ye uygunluklarında % 89,3'le oran konusu en yüksek uygunluğa, *çarpanlar ve katlar* konusunun ise % 15,5 ile en düşük uygunluğa sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 26. Yayınevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

İlkeler	f	%
6A	572	
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	23	4
Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	1	0,2
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	74	12,9
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	103	18
Uygun değil	371	64,9
6B	324	
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	52	16
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	106	32,7
Uygun değil	166	51,2
6C	532	
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	49	9,2
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	33	6,2
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	62	11,7
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	48	9
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	65	12,2
Uygun değil	275	51,7
Toplam	1428	

Tablo 26'da görüldüğü üzere 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların yayınevine göre gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri verilmiştir. Buna göre *gerçeklik ilkesi-seviye ilkesi* 6A matematik ders kitabında % 18 ile 6B matematik ders kitabında % 32,7 ve 6C matematik ders kitabında ise % 12,2'le en yüksek oranda kullanılmıştır. Üç ders kitabında da *rehberlik ilkesi* 'ne en az oranda yer verildiği söylenebilir. 6A matematik ders kitabındaki soruların % 64,9'u, 6B matematik ders kitabındaki soruların % 51,2'u ve 6C matematik ders kitabındaki soruların % 51,7'sinin bu ilkelere uygun olmadığı görülmektedir.

Tablo 27. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Soru Türü-İlkeler	f	%
Alıştırma sorusu	791	
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	3	0,4
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	4	0,5
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	58	7,3
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	204	25,8
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	55	7
Uygun değil	467	59
Örnek Soru	403	
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	5	1,2
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	29	7,2
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	5	1,2
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	171	42,4
Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	1	0,2
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	9	2,2
Uygun değil	183	45,4

Ünite değerlendirme Sorusu	234	
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	9	3,8
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	2	0,9
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	61	26,1
Uygun değil	162	69,2
Genel Toplam	1428	

Tablo 27’de görüldüğü üzere 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri verilmiştir. *Gerçeklik ilkesi-rehberlik ilkesi* % 42,4’le örnek soru içeriklerinde en yüksek oranda yer alırken bu ilkeleri *gerçeklik ilkesi-seviye ilkesinin* birlikte kullanıldığı, *alıştırma soruları* % 25,8 ve *ünite değerlendirme soruları* % 26,1 ile izlediği söylenebilir. En düşük orana sahip ilkenin ise örnek sorularda yer alan *aktivite ilkesi-rehberlik ilkesi* (% 0,2) olduğu görülmektedir. *Örnek soruların* % 45,4’ ü, *alıştırma sorularının* % 59’u ve *ünite değerlendirme sorularının* % 69,2’si gerçek matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygun olmadığı söylenebilir.

Tablo 28. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
Aktivite ilkesi-Gerçeklik ilkesi	72	5
Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	1	0,1
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	33	2,3
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	62	4,3
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	174	12,2
Gerçeklik ilkesi-Seviye ilkesi	274	19,2
Uygun değil	812	56,9
Toplam	1428	100

Tablo 28’de görüldüğü üzere 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdelerinde % 19,2 ile *gerçeklik ilkesi-seviye ilkesinin* bir arada kullanıldığı sorular en fazla oranda ve *aktivite ilkesi-rehberlik ilkesinin* (% 2) bir arada kullanıldığı sorular ise en az oranda kullanılmıştır. Soruların % 56,9 ise bu ilkelere uygun bulunmamıştır.

Tablo 29. Yayınevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
6A	572	
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı	23	4
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	49	8,6
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	127	22,2
Model Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	2	0,3
Uygun değil	371	64,9
6B	324	
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı	8	2,5
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri	58	17,9
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	51	15,7
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	41	12,7
Uygun değil	166	51,2
6C	532	
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri	89	16,7
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	42	7,9
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	126	23,7
Uygun değil	275	51,7
Genel Toplam	1428	

Tablo 29’da görüldüğü üzere 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluk yüzdelerinde 6A ders kitabında soruların en fazla % 22,2’si ve 6C ders kitabındaki soruların en fazla % 23,7’le *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı, öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları* ilkelerine uygundur. 6B ders kitabındaki soruların da en fazla % 17,9’le *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı ve birbiriyle bağlantılı kavram ilişkileri* ilkelerine uygundur. 6A ders kitabındaki soruların % 64,9’u, 6B ders kitabındaki soruların % 51,2’si ve 6C ders kitabındaki soruların % 51,7’si gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygun bulunmadığı söylenebilir.

Tablo 30. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı	31	2,2
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri	147	10,3
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	142	9,9
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	294	20,6
Model Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	2	0,1
Uygun değil	812	56,9
Genel Toplam	1428	100

Tablo 30’da görüldüğü üzere 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri arasında en fazla % 20,6’la *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı-öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları* olmuştur. % 0,1’lik oranla *model kullanımı-öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkılarının* birlikte kullanıldığı soru türlerine en az yer verildiği görülmüştür. Bu soruların % 56,9’unun ise bu temel ilkelere uygun olmadığı ifade edilebilir.

Tablo 31. Yayınevrlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME’ye uygunluk yüzdeleri

Sınıf İçi-Sınıf Dışı Etkinlikler	f	%
6A	572	
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	36	6,3
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	46	8
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	116	20,3
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	3	0,5
Uygun değil	371	64,9
6B	324	
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	56	17,3
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	102	31,5
Uygun değil	166	51,2
6C	532	
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	19	3,6
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	22	4,1
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	216	40,6
Uygun değil	275	51,7
Toplam	1428	

Tablo 31’de görüldüğü üzere 6A matematik ders kitabındaki GME’ye uygun sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik soruları arasında en fazla % 20,3 *sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları*, 6B matematik ders kitabında % 31,5’le ve 6C matematik ders kitabında ise % 40,6’ la *sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemlere* yer verilmiştir. Sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının yer aldığı 6A matematik ders kitabındaki soruların % 64,9’u, 6B matematik ders kitabındaki soruların % 51,2’si ve 6C matematik ders kitabındaki soruların % 51,7’si GME’ye uygun bulunmadığı söylenebilir.

Tablo 32. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME’ye uygunluk yüzdeleri

Sınıf İçi-Sınıf Dışı Etkinlikler	f	%
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	55	3,9
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	124	8,7
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	116	8,1
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	321	22,5
Uygun değil	812	56,9
Toplam	1428	100

Tablo 32’de görüldüğü üzere 6. sınıf ders kitaplarındaki GME’ye uygun sınıf içi

ve sınıf dışı etkinlik soruları arasında en fazla uygunluk % 22,5 ile *sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler* olurken, en düşük ise % 3,9 ile *sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları* olmuştur. Kitaplardaki bütün soruların % 56,9'unun ise GME'ye uygun olmayan sınıf içi ve sınıf dışı sorulardan oluştuğu görülmüştür.

Tablo 33. Yayınevlerine ait 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı

Beceriler	f	%
6A	572	
Gözlem-Oranlama	1	0,2
Gözlem-Öğrenci Deneyimleri	15	2,6
Gözlem-Sayma	6	1
Ölçme-Öğrenci Deneyimleri	1	0,2
Ölçme-Sayma	7	1,2
Sayma	53	9,3
Sayma-Oranlama	108	18,9
Sayma-Tahmin Etme	6	1
Tahmin Etme-Oranlama	4	0,7
Uygun değil	371	64,9
6B	324	
Gözlem-Sayma	13	4
Ölçme-Sayma	7	2,2
Sayma	34	10,5
Sayma-Oranlama	92	28,4
Sayma-Oranlama-Tahmin Etme	12	3,7
Uygun değil	166	51,2
6C	532	
Gözlem	8	1,5
Gözlem-Sayma	6	1,1
Ölçme-Sayma	3	0,6
Sayma	69	13
Sayma-Oranlama	140	26,3
Sayma-Oranlama-Tahmin Etme	29	5,5
Sayma-Tahmin Etme	2	0,4
Uygun değil	275	51,7
Toplam	1428	

Tablo 33'te görüldüğü üzere 6A matematik ders kitabında soruların % 18,9'unda, 6B matematik ders kitabında soruların % 28,4'ünde ve 6C matematik ders kitabında soruların ise % 26,3'ünde *sayma ve oranlama* becerilerine en yüksek oranda yer verildiği söylenebilir. En az olarak da 6A matematik ders kitabında % 0,2 ile *gözlem-oranlama* ve *ölçme-öğrenci deneyimlerine*, 6B matematik ders kitabında ise % 2,2 ile *ölçme-sayma* ve 6C matematik ders kitabında % 0,4 ile *sayma-tahmin etme* becerilerine yer verilmiştir.

Tablo 34. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı

Beceriler	f	%
Gözlem	8	0,6
Gözlem-Oranlama	1	0,1
Gözlem-Öğrenci Deneyimleri	15	1,1
Gözlem-Sayma	25	1,8
Ölçme-Öğrenci Deneyimleri	1	0,1
Ölçme-Sayma	17	1,2
Sayma	156	10,9
Sayma-Oranlama	340	23,8
Sayma-Oranlama-Tahmin Etme	41	2,9
Sayma-Tahmin Etme	8	0,6
Tahmin Etme-Oranlama	4	0,3
Uygun değil	812	56,9
Toplam	1428	100

Tablo 34'te görüldüğü üzere 6. sınıf seviyesinde okutulan matematik ders kitaplarındaki toplam sorulara bakıldığında en fazla *sayma ve oranlama* (%23,8), en az ise *gözlem* (% 0,1) ve *ölçme-öğrenci deneyimleri* becerilerine yönelik sorulara yer verildiği söylenebilir. Soruların % 56,9'unun ise bu becerileri içermeyen yani GME'ye uygun olmayan sorulardan oluştuğu söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada üçünü alt probleme ait elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 35. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların türlere göre dağılımı

Soru türü	f	%
Alıştırma sorusu	175	39,7
Örnek soru	200	45,4
Ünite değerlendirme Sorusu	66	15
Toplam	441	100

Tablo 35'te görüldüğü üzere 7A matematik ders kitabındaki soruların dağılımında *örnek sorulara* % 45,4 ile en yüksek oranda ve *ünite değerlendirme sorularına* ise % 15 ile en düşük oranda yer verildiği görülmektedir.

Tablo 36. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri

Soru Türü	Evet	Hayır	Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
Alıştırma sorusu	63	112	175	36
Örnek soru	61	139	200	30,5
Ünite değerlendirme Sorusu	20	46	66	30,3
Genel Toplam	144	297	441	32,7

Tablo 36'da görüldüğü üzere 7A matematik ders kitabında yer alan *alıştırma soruları* % 36 ile en yüksek ve % 30,3 ile *ünite değerlendirme soruları* en düşük uygunluk yüzdesinde sahip olduğu görülmüştür. Kitapta yer alan toplam soru sayısına göre

uygunluk yüzdesi ise % 32,7 olmuştur.

Tablo 37. 7. sınıf matematik ders kitabındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri

Konu	GME'ye Uygunluk		Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
	Evet	Hayır		
Oran ve Orantı	82	22	104	78,8
Rasyonel Sayılar	1	68	69	1,4
Rasyonel Sayılarla İşlemler	15	82	97	15,5
Tam Sayılarla İşlemler	20	79	99	20,2
Yüzdelere	26	46	72	36,1
Genel Toplam	144	297	441	32,7

Tablo 37'de görüldüğü üzere 7A matematik ders kitabındaki konuların GME'ye uygunluklarında % 78,8'le *oran ve orantı* konusu en yüksek uygunluğa ve % 1,4 ile *rasyonel sayılar* konusu en düşük uygunluğa sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 38. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

İlkeler	f	%
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	60	13,6
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	83	18,8
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	1	0,2
Uygun değil	297	67,3
Genel Toplam	441	100

Tablo 38'de görüldüğü üzere 7A matematik ders kitabındaki soruların % 18,8'inin *gerçeklik ilkesi*, *aktivite ilkesi* ve *seviye ilkesine* en yüksek oranda uygunluk göstermiştir. En düşük orana (% 0,2) ise *gerçeklik ilkesi* ve *rehberlik ilkesini* birlikte içeren soruların sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca 7.sınıf matematik ders kitabında yer alan bütün soruların % 67,3'ünün bu ilkelere uygun olmadığı görülmüştür.

Tablo 39. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların türlerine göre GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Soru Türü-İlkeler	f	%
Alıştırma sorusu	175	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	63	36
Uygun değil	112	64
Örnek soru	200	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	60	30
Gerçeklik ilkesi-Rehberlik ilkesi	1	0,5
Uygun değil	139	69,5
Ünite değerlendirme Sorusu	66	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	20	30,3
Uygun değil	46	69,7
Genel Toplam	441	

Tablo 39'da görüldüğü üzere 7A matematik ders kitabındaki soruların türlerine göre gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri verilmiştir. *Gerçeklik ilkesi*, *aktivite ilkesi* ve *seviye ilkesininin*, örnek sorularda % 30, alıştırma

sorularında % 36 ve ünite değerlendirme sorularında % 30,3 ile en yüksek oranda uyumluluğa sahip olduğu görülmüştür. En düşük orana (% 0,5) ise *gerçeklik ilkesi ve rehberlik ilkesini* birlikte içeren örnek soruların sahip olduğu söylenebilir. *Örnek soruların* % 69,5'inin, *alıştırma sorularının* % 64'ünün ve *ünite değerlendirme sorularının* % 69,7'sinin gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygun olmadığı görülmektedir.

Tablo 40. 7. sınıf matematik ders kitabındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri	55	12,5
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	6	1,4
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	83	18,8
Uygun değil	297	67,3
Genel Toplam	441	100

Tablo 40'da görüldüğü üzere 7A matematik ders kitabındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri arasında en fazla % 18,8'le *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı, öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları* olmuştur. % 1,4 *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı ve model kullanımının* birlikte yer aldığı soru türlerine en az yer verildiği görülmüştür. Bu soruların % 67,3'ünün ise bu temel ilkelere uygun olmadığı tespit edildiği söylenebilir.

Tablo 41. 7. sınıf matematik ders kitabındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri

Sınıf İçi-Sınıf Dışı Etkinlikler	f	%
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	39	8,8
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	42	9,5
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	40	9,1
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	23	5,2
Uygun değil	297	67,3
Toplam	441	100

Tablo 41'de görüldüğü üzere 7A ders kitabındaki GME'ye uygun sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik soruları arasında en fazla uygunluk % 9,5 ile *sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler ve ödevler* olurken, en düşük ise % 5,2 ile *sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler* olmuştur. Kitaptaki bütün soruların % 67,3'ünün ise GME'ye uygun olmayan sınıf içi ve sınıf dışı sorulardan oluştuğu görülmüştür.

Tablo 42. 7. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı

Beceriler	f	%
Sayma	20	4,5
Sayma-Oranlama	124	28,1
Uygun değil	297	67,3
Toplam	441	100

Tablo 42’de görüldüğü üzere 7A matematik ders kitabındaki toplam sorulara bakıldığında en fazla *sayma ve oranlama* (% 28,1), en az ise sadece *sayma* (% 4,5) becerisine yönelik sorulara yer verildiği söylenebilir. Kitaptaki bütün soruların % 67,3’ünün ise GME’ye uygun olmayan beceri sorularından oluştuğu görülmüştür.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada dördüncü alt probleme ait elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 43. Yayınevlerine ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı

Soru Türü	f	%
8A	243	34,3
Öğrendiklerimizi Uygulayalım (Alıştırma Sorusu)-Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	118	48,6
Örnek soru	78	32,1
Ünite değerlendirme Sorusu	47	19,3
8B	213	30,1
Öğrendiklerimizi Uygulayalım (Alıştırma Sorusu)	101	47,4
Örnek soru	66	31
Ünite değerlendirme Sorusu	46	21,6
8C	252	35,6
Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	100	39,7
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)	94	37,3
Ünite değerlendirme Sorusu	58	23
Toplam	708	100

Tablo 43’te görüldüğü üzere incelenen 8.sınıf düzeyindeki *alıştırma soruları* 8A (% 48,6), 8B (47,4) ve 8C (% 29,7) kitaplarında en yüksek oranda soru türü olarak gözükmektedir. *Ünite değerlendirme sorularının* 8A ders kitabında % 19,3 oranında, 8B ders kitabında % 21,6 ve 8C ders kitabında ise % 23’le en düşük soru türü olduğu söylenebilir.

Tablo 44. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlere göre dağılımı

Soru Türü	f	%
Öğrendiklerimizi Uygulayalım (Alıştırma Sorusu)-Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	319	45,1
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)	238	33,6
Ünite değerlendirme Sorusu	151	21,3
Toplam	708	100

Tablo 44’te görüldüğü üzere 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki bütün soruların

dağılımında *alıştırma sorularına* % 45,1 ile en yüksek oranda ve *ünite değerlendirme sorularına* ise % 21,3 ile en düşük oranda yer verildiği görülmektedir.

Tablo 45. Yayinevlerine ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri

Soru türü	Evet	Hayır	Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
8A	23	220	243	9,5
Öğrendiklerimizi Uygulayalım (Alıştırma Sorusu)-Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	9	109	118	7,6
Örnek soru	10	68	78	12,8
Ünite değerlendirme Sorusu	4	43	47	8,5
8B	39	174	213	18,3
Öğrendiklerimizi Uygulayalım (Alıştırma Sorusu)	18	83	101	17,8
Örnek soru	14	52	66	21,2
Ünite değerlendirme Sorusu	7	39	46	15,2
8C	54	198	252	21,4
Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	36	64	100	36
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)	8	86	94	8,5
Ünite değerlendirme Sorusu	10	48	58	17,2
Toplam	116	592	708	16,4

Tablo 45'te görüldüğü üzere soru türlerinin GME'ye uygunluk olup olmadıkları incelenmiştir. Buna göre 8C ders kitabında yer alan *sıra sizde (alıştırma sorusu) sorularının* % 36 ile en yüksek uygunluğa ve 8A ders kitabındaki *öğrendiklerimizi uygulayalım (alıştırma sorusu)-sıra sizde (alıştırma sorusu) sorularının* ise % 7,6 ile en düşük uygunluk yüzdesine sahip olduğu ifade edilebilir. 8.sınıf matematik ders kitaplarında yer alan toplam soru sayısına göre uygunluk yüzdesinin ise % 16,4 olduğu görülmektedir. 8A matematik ders kitabındaki soruların % 9,5 ile en düşük ve 8C matematik ders kitabındaki soruların % 21,4 ile en yüksek orana sahip olarak GME'ye uygun oldukları söylenebilir.

Tablo 46. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME'ye uygunluk yüzdeleri

Soru Türü	Evet	Hayır	Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)-Örnek soru	32	206	238	13,4
Öğrendiklerimizi Uygulayalım (Alıştırma Sorusu)-Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	63	256	319	19,7
Ünite değerlendirme Sorusu	21	130	151	13,9
Toplam	116	592	708	16,4

Tablo 46'da görüldüğü üzere 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların geneline bakıldığında % 19,7 ile *alıştırma sorularının* en fazla oranda ve % 13,9 ile *ünite değerlendirme sorularının* en az oranda GME'ye uygun olduğu söylenebilir. 8. Sınıf matematik ders kitaplarında yer alan toplam soru sayısına göre GME'ye uygunluk

yüzdesi ise % 16,4 olmuştur. 8. sınıf ders matematik kitaplarında yer alan sorularda soyut kavramlar ve örneklerle öğrencilerin bilişsel yapılarının gelişmesine yardımcı olmak amaçlanmıştır. Fakat bu durum öğrencilerin gerçekçi hayat durumlarından uzaklaşmalarına yol açtığı ve kavramları kalıcı olarak öğrenmelerini zorlaştırdığı ifade edilebilir.

Tablo 47. Yayınevlerine ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri

Konu	GME'ye Uygunluk		Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
	Evet	Hayır		
8A	23	220	243	9,5
Çarpanlar ve Katlar	14	60	74	18,9
Kareköklü İfadeler	4	93	97	4,1
Üslü İfadeler	5	67	72	6,9
8B	39	174	213	18,3
Çarpanlar ve Katlar	21	36	57	36,8
Kareköklü İfadeler	15	74	89	16,9
Üslü İfadeler	3	64	67	4,5
8C	54	198	252	21,4
Çarpanlar ve Katlar	20	39	59	33,9
Kareköklü İfadeler	18	99	117	15,4
Üslü İfadeler	16	60	76	21,1
Toplam	116	592	708	16,4

Tablo 47'de görüldüğü üzere 8.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunlukları; 8A matematik ders kitabındaki soruların % 18,9'u, 8B matematik ders kitabında % 36,8'i ve 8C matematik ders kitabında % 33,9 ile *çarpanlar ve katlar* konusunda en yüksek uygunluğa ulaşıldığı söylenebilir. Ayrıca 8A matematik ders kitabındaki *kareköklü ifadeler* konusundaki soruların (% 4,1) en düşük uygunluk yüzdesi sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 48. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluk yüzdeleri

Konu	GME'ye Uygunluk		Toplam	GME'ye Uygunluk Yüzdesi (%)
	Evet	Hayır		
Çarpanlar ve Katlar	55	135	190	28,9
Kareköklü İfadeler	37	266	303	12,2
Üslü İfadeler	24	191	215	11,2
Toplam	116	592	708	16,4

Tablo 48'de görüldüğü üzere 8.sınıf matematik ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluklarında % 28,9'le *çarpanlar ve katlar* konusu en yüksek uygunluğa ve *üslü ifadeler* konusu ise % 11,2 ile en düşük uygunluğa sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 49. Yayınevlerine ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

İlkeler	f	%
8A	243	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	10	4,1
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	13	5,3
Uygun değil	220	90,5
8B	213	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	14	6,6
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	25	11,7
Uygun değil	174	81,7
8C	252	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	11	4,4
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	43	17,1
Uygun değil	198	78,6
Toplam	708	

Tablo 49’da görüldüğü üzere 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların yayınevine göre gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri verilmiştir. Buna göre *gerçeklik ilkesi*, *aktivite ilkesi* ve *seviye ilkesi* birlikte 8A matematik ders kitabında % 5,3 ile 8B matematik ders kitabında % 11,7 ve 8C matematik ders kitabında ise % 17,1’le en yüksek oranda kullanılmıştır. Üç matematik ders kitabında da *rehberlik ilkesi*’ ne en az oranda yer verildiği söylenebilir. 8A matematik ders kitabındaki soruların % 90,5’i, 8B matematik ders kitabındaki soruların % 81,7’si ve 8C matematik ders kitabındaki soruların % 78,6’sının bu ilkelere uygun olmadığı görülmektedir.

Tablo 50. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

İlkeler	f	%
Birlikte Yapalım (Örnek Soru)	238	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	32	13,4
Uygun değil	206	86,6
Öğrendiklerimizi Uygulayalım (Alıştırma Sorusu)- Sıra Sizde (Alıştırma Sorusu)	319	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	60	18,8
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	3	0,9
Uygun değil	256	80,3
Ünite değerlendirme Sorusu	151	
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	21	13,9
Uygun değil	130	86,1
Toplam	708	

Tablo 50’de görüldüğü üzere 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri verilmiştir. *Gerçeklik ilkesi*, *aktivite ilkesi* ve *seviye ilkesi* birlikte % 18,8’le *alıştırma soruları* içeriklerinde en yüksek orana ve *gerçeklik ilkesi*, *aktivite ilkesi*, *rehberlik*

ilkesinin birlikte *alıştırma soruları* içeriklerinde en düşük orana (% 0,9) sahip olduğu görülmektedir. *Örnek soruların* % 86,6'sı, *alıştırma sorularının* % 80,3'ü ve *ünite değerlendirme sorularının* % 86,1'i gerçek matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygun olmadığı söylenebilir.

Tablo 51. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME öğretim ilkelerine uygunluk yüzdeleri

İlkeler	f	%
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Rehberlik ilkesi	35	4,9
Gerçeklik ilkesi-Aktivite ilkesi-Seviye ilkesi	81	11,4
Uygun değil	592	83,6
Toplam	708	100

Tablo 51'de görüldüğü üzere 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluk yüzdelerinde % 11,4 ile *gerçeklik ilkesi-aktivite ilkesi-seviye ilkesinin* bir arada kullanıldığı sorular en fazla oranda ve *gerçeklik ilkesi-aktivite ilkesi-rehberlik ilkesinin* (% 4,9) kullanıldığı sorular ise en az oranda kullanılmıştır. Soruların % 83,6 ise bu ilkelere uygun bulunmamıştır.

Tablo 52. Yayınevlerine ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
8A	243	
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri	7	2,9
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	3	1,2
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	13	5,3
Uygun değil	220	90,5
8B	213	
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri	13	6,1
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	1	0,5
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	25	11,7
Uygun değil	174	81,7
8C	252	
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri	11	4,4
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	43	17,1
Uygun değil	198	78,6
Toplam	708	

Tablo 52'de görüldüğü üzere 8.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların türlerine göre gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluk yüzdelerinde 8C matematik ders kitabında soruların % 17,1'i *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı*, *öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları* ilkelerine dayanarak en fazla oranda uygunluğa sahip olduğu görülmektedir. 8B matematik ders kitabındaki soruların % 0,5'i *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı ve model kullanımı* ilkelerine dayanarak en az oranda uygunluğa sahip olduğu görülmektedir. 8A matematik ders kitabındaki soruların % 90,5'i, 8B matematik ders kitabındaki soruların % 81,7'si ve 8C matematik ders

kitabındaki soruların % 78,6'sı gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygun bulunmadığı söylenebilir.

Tablo 53. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri

Temel İlkeler	f	%
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Birbiriyle Bağlantılı Kavram İlişkileri	31	4,4
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Model Kullanımı	4	0,6
Gerçek Yaşam İçeriklerinin Kullanımı-Öğrencilerin Kendi Etkinlikleri ve Katkıları	81	11,4
Uygun değil	592	83,6
Toplam	708	100

Tablo 53'te görüldüğü üzere 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluk yüzdeleri arasında en fazla % 11,4'le *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı-öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları* olmuştur. % 0,6'lık oranla *gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı ve model kullanımı* ilkelerinin birlikte kullanıldığı soru türlerine en az yer verildiği görülmüştür. Bu soruların % 83,6'sının ise bu temel ilkelere uygun olmadığı ifade edilebilir.

Tablo 54. Yayınevlerine ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri

Sınıf İçi-Sınıf Dışı Etkinlikler	f	%
8A	243	
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	6	2,5
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	7	2,9
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	3	1,2
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	7	2,9
Uygun değil	220	90,5
8B	213	
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	15	7
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	17	8
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	7	3,3
Uygun değil	174	81,7
8C	252	
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	32	12,7
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	18	7,1
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	4	1,6
Uygun değil	198	78,6
Toplam	708	

Tablo 54'te görüldüğü üzere sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik soru türlerinin dağılımında en fazla orana sahip soru türünün 8C matematik ders kitabında % 12,7 ile *sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları* olduğu görülmektedir. En düşük orana sahip soru türü ise % 1,2'lik oranla 8A matematik ders kitabındaki *sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları* olduğu söylenebilir. Sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının yer aldığı 8A matematik ders kitabındaki soruların % 90,5'i, 8B matematik ders kitabındaki soruların % 81,7'si ve 8C matematik ders kitabındaki soruların % 78,6'sı GME'ye uygun

bulunmadığı söylenebilir.

Tablo 55. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluk yüzdeleri

Sınıf İçi-Sınıf Dışı Etkinlikler	f	%
Sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	53	7,5
Sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler	7	1
Sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları	38	5,4
Sınıf içi uygulamalarda kullanılan soru ve problemler	18	2,5
Uygun değil	592	83,6
Toplam	708	100

Tablo 55'te görüldüğü üzere 8. sınıf ders kitaplarındaki GME'ye uygun sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik soruları arasında en fazla uygunluk % 7,5 ile *sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soruları* olurken, en düşük ise % 1 ile *sınıf dışı problem temelli öğrenci deneyimine dayanan etkinlikler, problemler, ödevler* olmuştur. Kitaplardaki bütün soruların % 83,6'sının ise GME'ye uygun olmayan sınıf içi ve sınıf dışı sorulardan oluştuğu görülmüştür.

Tablo 56. Yayınlarına ait 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı

Beceriler	f	%
8A	243	
Sayma	2	0,8
Sayma-Oranlama	20	8,2
Sayma-Oranlama-Tahmin Etme	1	0,4
Uygun değil	220	90,5
8B	213	
Sayma-Oranlama	38	17,8
Sayma-Oranlama-Tahmin Etme	1	0,5
Uygun değil	174	81,7
8C	252	
Sayma	4	1,6
Sayma-Oranlama	30	11,9
Sayma-Oranlama-Tahmin Etme	19	7,5
Sayma-Tahmin Etme	1	0,4
Uygun değil	198	78,6
Toplam	708	

Tablo 56'da görüldüğü üzere 8A matematik ders kitabında soruların % 8,2'sinde, 8B matematik ders kitabında soruların % 17,8'inde ve 8C matematik ders kitabında soruların % 11,9'unda *sayma ve oranlama* becerilerine en yüksek oranda yer verildiği söylenebilir. 8B matematik ders kitabında soruların % 0,5'i ise *sayma-oranlama-tahmin etme* becerilerini içermekte ve en düşük oranda uygunluğa olduğu görülmektedir. 8A matematik ders kitabındaki soruların % 0,4'ü ve 8B matematik ders kitabında ise % 0,5'i ile *sayma-oranlama-tahmin etme becerilerini* ve 8C matematik ders kitabındaki soruların

% 0,4'ü *sayma-tahmin etme becerilerini* içerdikleri ve en düşük oranda uygunluğa sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 57. 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı

Beceriler	f	%
Sayma	6	0,8
Sayma-Oranlama	88	12,4
Sayma-Oranlama-Tahmin Etme	21	3
Sayma-Tahmin Etme	1	0,1
Uygun değil	592	83,6
Toplam	708	100

Tablo 57'de görüldüğü üzere 8. sınıf seviyesinde okutulan matematik ders kitaplarındaki toplam sorulara bakıldığında en fazla *sayma ve oranlama* (%12,4), en az ise *sayma ve tahmin etme* (% 0,1) becerilerine yönelik sorulara yer verildiği söylenebilir. Soruların % 83,6'sının ise bu becerileri içermeyen yani GME'ye uygun olmayan sorulardan oluştuğu söylenebilir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmada 5. sınıf seviyesinde iki, 6. sınıf seviyesinde üç, 7. sınıf seviyesinde bir ve 8. sınıf seviyesinde üç adet matematik ders kitabı incelenmiştir. Kitaplardaki soruların geneline bakıldığında, sınıf seviyesi arttıkça soruların GME'ye uygunluğunun azaldığı görülmüştür. Yani konu alanları somuttan soyuta doğru gittikçe gerçekçi yaşam durumlarına uygun sorulara daha az yer verilmiştir. MEB (2018) matematik dersi öğretim programının ulaşmaya çalıştığı amaçlar arasında matematiksel okuryazarlığın gelişmesi, matematiksel kavramların günlük hayatta kullanılabilmesi ve üst bilişsel bilgi becerilerin gelişmesi vb. yer almaktadır. Oysaki ders kitapları incelendiğinde ders kitapları ile matematik öğretim programında yer verilen kazanımlar arasında paralellik olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Arslan ve Özpinar (2009b) ilköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi konulu çalışmalarında; ders kitaplarındaki konu içeriklerinin öğrenci seviyesine uygun olmadığını, konuların öğrencinin bilişsel yapısının üstüne çıktığını ve bazı konu içeriklerinin ise öğrencinin bulunduğu gelişimsel düzeyin altında kaldığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Yapıcı'nın (2004) yaptığı çalışmada da ders kitabında yer alan konuların günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın birinci alt problemine ait sonuçlara bakıldığında; araştırmada ortaokul 5. sınıfa yönelik hazırlanan iki matematik ders kitabı araştırma kapsamına alınmıştır. Bu iki ders kitabındaki soruların türlere göre dağılımında, örnek soruların daha fazla; ünite değerlendirme sorularının daha az olduğu görülmektedir. Kılıçoğlu'nun (2021) matematik ders kitaplarında yer alan hazırlık soruları, örnekler, problemler, etkinlikler, uygulama ve değerlendirme sorularını incelediği çalışması da bu sonucu destekler niteliktedir. Başka bir deyişle öğretim programı çerçevesinde hazırlanan yayınevlerinin ele aldığı sorulardan örnek sorular ağırlıkta yer almaktadır. Bu durum öğretim programındaki kazanımların davranışa dönüştürülmesinde 5.sınıf ders kitaplarının öğrencinin bilişsel yapısındaki bilgileri anlamlı bir şekilde kodlamaya, öğrencinin örnek sorularda verilen işlem adımlarını kavrayarak uygulamaya çalıştığı şeklinde açıklanabilmektedir. Bu durum soruların bilgi düzeyinde başlamasına neden olup gerçekçi matematik eğitiminin başlangıcı olan uygulama aşamasını ikinci veya üçüncü aşamaya ötelemektedir. Oysaki ders kitaplarının temel amaçları arasında öğrencinin bilgiyi analiz etmesi, analiz ettiği bilgilerden yeni bilgilere ulaşması ve bunlar

değerlendirmesi beklenmektedir. Bu durum öğrencinin uygulama düzeyinden sentez ve değerlendirme gibi üst düzeylere geçerek soyutlama becerisi kazanmasına yardımcı olmaktadır. Kılıçoğlu'nun (2021) da belirttiği gibi ders kitapları iyi bir şekilde yapılandırılmadığında, öğrenci bilgi düzeyinde kalmakta ve soyutlama becerisi kazanamamaktadır. Öğrencinin bilgi düzeyinde kalması olayları yorumlayamaması ve üst düzey becerilerini yeterli düzeyde kullanmaması olarak ifade edilmektedir.

Yayınnevlerine ait 5.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME'ye uygunluk düzeylerine bakıldığında yine örnek soruların yüzdesinin alıştırma ve ünite değerlendirme sorularına göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Soru türlerinin yanı sıra ders kitaplarında “yüzdelere” konusundaki sorular GME'ye daha yüksek oranda uygun iken; “ondalık gösterim” konusundaki sorular GME'ye en düşük oranda uygunluk göstermektedir. Ders kitaplarında aynı zamanda soruların gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine uygunluğuna bakılmıştır. Bunun sonucunda 5.sınıf ders kitaplarındaki sorularda, gerçeklik ilkesi ve seviye ilkesi daha çok dikkate alınmıştır. Gerçeklik ve seviye ilkelerine göre hazırlanmış soru türleri ise öğrencilerin gerçek yaşam durumlarıyla karşılaşmasına ve farklı matematiksel durumlar karşısında kendi deneyimlerini kullanarak alternatif çözüm yolları üretmesine yol açmaktadır. Ders kitaplarındaki soruların geneline bakıldığında ise soruların yarısından fazlasının aktivite ilkesi, gerçeklik ilkesi, rehberlik ilkesi ve seviye ilkelerine uygun olmadığı görülmüştür. Yani araştırmada ders kitaplarındaki soruların günlük yaşamla ilişkisinin az olduğu, öğretim faaliyetlerinde programın uygulayıcısı olan öğretmenlere etkinliklerin hazır olarak verildiği ve bu durumun öğrencilerdeki bireysel farklılıkları göz ardı ettiği söylenebilir. Oysaki ders kitaplarında yer alan soruların öğrencinin zekâ türlerine uygun olması beklenmekte, süreç boyunca öğrencinin öğrenme ortamına aktif katılım göstermesini ve öğretmenin yol göstericiliğiyle konular arasında bağ kurmasını sağlaması amaçlanmaktadır. Çakır'a (2009) göre bu bağ kurma ders kitaplarındaki soru türlerinin çeşitliliğiyle pekiştirildiğinde rehberlik ilkesi çerçevesinde öğretmenin süreç ve sonuç değerlendirmesine olumlu katkı sağlamaktadır. Bu katkı öğrencinin üst düzey düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirmektedir.

Araştırmada 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluğu incelendiğinde en fazla gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı-öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları ilkeleri, en az ise gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı-interaktif etkinlikler ilkeleri olmuştur. Her ne kadar sorular bu ilkelere uygun olsa da soruların % 59,9 bu temel ilkelere uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Gerçekçi matematik temel ilkelerine uygun olmayan sorular incelendiğinde, bu soruların gerçek yaşam içeriklerinden oluşmadığı, öğrencilerin bir problemi çözmek için bir strateji ya da model geliştirmeye teşvik edilmediği yani formal bilginin verilmesinin ardından uygulama aşamasına geçildiği görülmektedir. 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki GME'ye uygun olmayan soru türlerinde bütün bireyleri aynı biliş seviyesinde varsayıp, aynı strateji, yöntem, teknik ve materyalleri kullanarak öğretim programına uygun kazanımlar verilmeye çalışılmıştır. Yani öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar ve öğrenme tercihleri göz önüne alınmamıştır. Bireysel farklılıklar ve öğrenme yollarını en aza indirmek için de ders kitaplarındaki soruların belirli bir seviyede öğrenciye sunulması gerekmektedir. Yani her soru basitten karmaşığa, kolaydan zora olacak şekilde hazırlanmalıdır. Sadece bilgi ve kavrama düzeyinde olması öğrenciyi öğretim ortamında pasifleştirdiği gibi, sentez ve değerlendirme düzeyindeki sorularda öğrencinin kaygısını arttırmaktadır. Arslan ve Özpinar'ın (2009b) çalışmalarında da 6. sınıf matematik ders kitabında incelenen soruların genellikle uygulama basamağından ileriye gitmediği ve daha sonraki basamaklara yönelik sorulara yer verilmediği görülmüştür.

Araştırmada 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluğuna bakıldığında sınıf içi etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırmaya ve ünite değerlendirme sorularına daha fazla yer verildiği görülmüştür. Kitaplardaki soruların % 50 den fazlası GME'ye uygun bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak bu sonuç, öğrencilerin ilgi ve becerilerini gerçek yaşam durumlarında keşfetmeleri, kavram ilişkileri kurmaları ve alternatif çözüm yolları bulmaları konusunda soru türlerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Kasar'ın (2013) çalışmasında da sınıf içi etkinliklerde, alternatif çözüm yolları ve bu yollara yönelik uygulanma süreçlerini içeren sorulara çok az yer verildiği görülmüştür. Ayrıca 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımı incelendiğinde, sayma-oranlamaya daha fazla yer verilmiş, buna karşın gözlem becerisine daha az yer verilmiştir.

İkinci alt probleme ilişkin sonuçlara bakıldığında; 6. sınıf matematik ders kitaplarında alıştırmaya sorularının daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Buna karşın kitaplarda ünite değerlendirme sorularına daha az yer verilmiştir. Bu kitaplardaki soruların GME'ye uygunluk yüzdeleri arasında örnek soruların oranının fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 5. sınıf matematik ders kitaplarına benzer bir durum 6. sınıf matematik ders kitaplarında da görülmektedir. Daha az ünite değerlendirme ve alıştırmaya sorularına yer verilmesinin yanında daha fazla örnek sorulara yer verilmesi öğrencilerin uygulama aşaması yerine bilgi aşamasından başlamasına neden olmaktadır. Bu durum

öğrencilerin karşılaştıkları matematiksel durumlarla ilgili yatay matematikleştirme yapmasını engellemekte ve dikey matematikleştirme için uygun ortam oluşmasını zorlaştırmaktadır. Bu yaş seviyesinde yatay matematikleştirme yapamayan öğrenciler konu ve kavramları sadece ezberlemekte, farklı matematiksel durumlar karşısında alternatif çözüm yolları üretecek kapasiteye ulaşamamaktadır. Bunun sonucunda öğrenci probleme alternatif çözümler bulmada yetersiz kalmakta ve öğretim ortamına etkin katılım gösterememektedir. Bu konuda Çakır'ın (2009) çalışması dikkat çekmektedir. Çakır (2009) çalışmasında ders kitaplarında yer alan soruların öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olmasına, öğrencinin yorum yapmasına ve yeni çözüm yolları üretmesine yardımcı olması gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Işık (2008) matematik ders kitaplarında yer alan soruların öğrenciyi problem kurmaya, çözmeye ve bunları gerçek yaşamla ilişkilendirmeye imkân vermesi gerektiğini ifade etmiştir.

Araştırmada 6. sınıf ders kitaplarındaki konuların GME'ye uygunluğu yüzdeleri arasında oran konusuna daha fazla; çarpanlar ve katlar konusu ile tam sayılar konusuna daha az yer verildiği tespit edilmiştir. Kitaplardaki konularla ilişkili soruların GME'ye uygunluğuna bakıldığında gerçeklik ilkesinin ve seviye ilkesinin dikkate alındığı görülmüştür. Genel olarak soruların GME'ye uygunluk yüzdeleri incelendiğinde %51,7 oranında soruların uygun olmadığı belirlenmiştir. İlkelerin ders kitaplarındaki soru türleriyle ilişkisine bakıldığında gerçeklik ilkesi-rehberlik ilkesinin örnek sorularda; gerçeklik ilkesi-seviye ilkesinin alıştırmalar ve ünite değerlendirme sorularında daha fazla kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. İlkelerin soru türlerindeki kullanımının genel dağılımlarına bakıldığında gerçekçi matematik eğitimi ilkelerine uygun olmadığı görülmektedir. Yani araştırmada örnek (%45,4), alıştırmalar (%59) ve ünite değerlendirme (%69,2) soruları GME'ye uygun olmadığı sonucu bulunmuştur. Uygun olmayan sorularda genel olarak rehberli yeniden keşfetme, öğrencilerin kendi deneyimlerini kullanma, birbiriyle ilişkili kavramları kullanarak modeller oluşturma ve kendi oluşturdukları fikirleri arkadaşlarıyla paylaşma yetersiz görülmektedir. Bu yetersizlik özellikle öğrencinin performansına olumsuz yansımaktadır. Kulantaş (2007) araştırmasında, öğrencilerdeki var olan yeteneklerin ortaya çıkarılmasında yaparak-yaşayarak öğrenmenin ve bilgiyi yapılandırmanın önemli olduğunu vurgulamaktadır. Başka bir deyişle öğrencilerin kendi kendine oluşturdukları model ve kavramlar ders kitaplarındaki sorular ve etkinliklerle desteklendiğinde, matematik ders kitaplarında yer alan içeriklerin açık, anlaşılır ve dikkat çekici nitelikte olmasını sağlamaktadır (Arseven, 2003).

Araştırmada 6.sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine uygunluğu incelendiği gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı, öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları ile gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı ve birbiriyle bağıntılı kavram ilkelerine daha fazla yer verildiği belirlenmiştir. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların GME'ye uygunluğuna bakıldığında, en fazla sınıf içi etkinliklerde örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme soru türü kullanılmıştır. Bunun yanı sıra sınıf içinde soru ve probleme dayalı etkinliklere de yer verilmiştir. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların tamamı incelendiğinde ise sınıf içi-dışı etkinliklerindeki soruların GME'ye uygun bir şekilde hazırlanmadığı görülmüştür. Araştırmada son olarak ders kitaplarındaki soruların becerilere göre dağılımlarına bakıldığında; sayma ve oranlama becerisinin en fazla; gözlem ile ölçme-öğrenci deneyimleri becerilerinin ise en az olduğu sonucuna varılmıştır. 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf dışı etkinlikler ve problemlere daha az yer verilmesi öğrencilerin gerçekçi problem durumlarıyla karşılaşma olasılığını azaltmakta ve bu tür pekiştiricilerin olmadığı öğrenme ortamlarında öğrenilen matematiksel çözüm yolları kısa sürede unutulmaktadır. Monaghan ve Özmentar (2006) çalışmalarında dikey matematikleştirme yaparak formal matematiğe geçişte yani soyut matematiksel bilgilere ulaşmada pekiştiricilerin öneminin büyük olduğunu vurgulamaktadır.

Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlara bakıldığında; 7. sınıf matematik ders kitabında örnek soruların daha fazla ve ünite değerlendirme sorularının daha az kullanıldığı görülmüştür. Ünite değerlendirme sorularına daha az yer verilmesi öğretim sürecinde öğrencilerin daha pasif bir davranış sergilemelerine neden olmaktadır. Arslan ve Özpinar (2009b) çalışmalarında bu durumda olan öğrencilerin bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarından daha ileriye gidemediğini ifade etmektedir. Soru türlerinin GME'ye uygunluğunda alıştırma sorularının uygunluk yüzdesinin en fazla olduğu görülmektedir. Diğer soru türlerinin uygunluk yüzdeleri de birbirine yakın oranlarda çıkmıştır. Kitaptaki soruların geneline bakıldığında ise GME'ye uygunluk % 32,7 olduğu görülmüştür. Yeterli sayıda gerçekçi sorulara yer verilmemesi öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri sadece ezberlemesine ve gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirememesine neden olmaktadır. Çoştı'nın (2020) çalışmasında öğrenciler, gerçek yaşamla ilişkili sorular yoluyla matematik derslerinin daha eğlenceli ve bilgilerinin daha kalıcı hale geldiğini ifade etmişlerdir. 7. sınıf matematik ders kitabında sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alan konuların GME'ye uygunluğunda oran ve orantı konusundaki soruların en fazla ve rasyonel sayılar konusundaki soruların ise en az

uygunluğa sahip olduğu görülmüştür. Rasyonel sayılar konusundaki soruların gerçekçi matematiğe uygunluğunun az olması öğrencilerin rasyonel sayılar konusuna ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirerek soyut işlemler aşamasına geçmelerini zorlaştıran bir durum ortaya çıkarmaktadır (Demirdöğen, 2007). Rasyonel sayılar konusunda gerçekçi yaşam durumları ve modeller içeren sorulara az yer verilmesi öğrencilerin bu konuyla ilgili kavramları içselleştirememesine ve kavram yanlışlarına yol açtığı söylenebilir. Küçük ve Demir'in (2009) çalışmaları bu görüşü destekler niteliktedir. Çalışmada matematik öğretmenlerinin ders kitaplarıyla ilgili görüşleri doğrultusunda, ders kitaplarında öğrencilerin yanlış anlamalarına neden olacak kavram yanlışları, anlatım bozuklukları ve bilimsel hataların olduğu tespit etmişlerdir.

7.sınıf ders kitabında yer alan sorular gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine göre incelemiş ve en fazla gerçeklik, aktivite ve rehberlik ilkesinin bir arada kullanıldığı sorulara yer verildiği görülmüştür. En az oran ise gerçeklik ve rehberlik ilkesinin bir arada kullanıldığı sorulardan oluşmaktadır. Bu durum öğrencilerin derslerde aktif olmasının, informal ve formal matematik arasındaki köprü kurmalarının, matematiksel becerilerini kullanmalarının, öğrenme stratejileri geliştirmeleri ve sınıf arkadaşlarıyla paylaşım yapmalarının önüne geçmektedir. İzmirliğin (2008) yaptığı çalışmada, özellikle ünite sonunda öğrencilerin aktif katılımlarını ve kendi sahip oldukları matematiksel becerileri ortaya çıkaracak soru türlerine yer verilmemesinin, öğrencilerin muhakeme, akıl yürütme ve problem çözme gibi becerilerinin gelişmesini engellediği ifade edilmiştir.

7. sınıf matematik ders kitabındaki sorular gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine göre ilkelerine göre incelendiğinde gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı ve öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları ilkelerine dayanan sorulara daha çok yer verilmiştir. Soruların geneline bakıldığında ise % 67,3'ünün bu ilkelere uygun olmadığı görülmüştür. GME'ye uygun olmayan sorulara bakıldığında öğrencilerin matematik durumlarla ilgili kendi modellerini oluşturmalarına, kendi çözüm yollarını yeniden keşfetmelerine ve interaktif etkinlikler yoluyla bilişsel yapılarını geliştirmelerine yönelik sorular olmadığı görülmüştür. Turan'ın (2019) matematik ders kitabıyla ilgili öğretmen görüşlerini değerlendirdiği çalışmasında da, alıştırma sorularının üst düzey düşünme becerisine yönelik sorulardan oluşmadığını ve soruların öğrencilerin öz değerlendirmelerine katkı sağlamadığını belirtmiştir.

Araştırmada 7. sınıf matematik ders kitabındaki sınıf içi ve dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluğuna bakıldığında en fazla uygunluk sınıf dışı problem temelli öğrenci

deneyimine dayanan etkinlikler, problemler ve ödevlerde görülmüştür. Gerçekçi matematik eğitimi açısından ders kitaplarında bu tür problem durumlarına yer verilmesi olumlu bir durum olmasına rağmen soruların geneline bakıldığında bu tür sorulara % 9,5 ile çok az bir oranda yer verilmiştir. Soruların becerilere göre dağılımına bakıldığında ise sayma ve oranlama becerilerine yönelik sorulara daha çok yer verildiği görülmektedir. Bu tür sorularda farklı becerilere yer verilmemesi, öğrencilerin kendi deneyimlerine göre problem durumlarına farklı bakış açıları getirmelerini ve matematikleştirme sürecine geçmelerini geciktirmektedir. Özdemir ve Üzel'in (2011) yaptığı çalışmada, üst düzey beceri gerektiren farklı soru türleri ve problem durumlarıyla karşılaşan öğrencilerin herhangi bir çözüm yolu üretilmedikleri, araştırmacılardan destek talep ettikleri ve soruların çözümünde zorlandıkları görülmüştür.

Dördüncü alt probleme ilişkin sonuçlara yönelik olarak 8. sınıf seviyesinde üç adet matematik ders kitabı incelenmiştir. Kitaplarda alıştırma sorularının daha fazla ve ünite değerlendirme sorularının daha az kullanıldığı görülmüştür. Alıştırma sorularına daha çok yer verilmesi öğrencilerin kendi deneyimlerini göstermelerine ve bilişsel süreçlerine katkıda bulunması bakımından olumlu olurken öte yandan ünite değerlendirme sorularına daha az yer verilmesi alıştırma sorularındaki bu olumlu yönü desteklememektedir. Soru türlerinin GME'ye uygunluğunda alıştırma sorularının uygunluk yüzdesinin en fazla olduğu görülmektedir. Diğer soruları türlerinin de uygunluk yüzdeleri birbirine yakın oranlarda çıkmıştır. Kitaplardaki soruların geneline bakıldığında ise GME'ye uygunluk % 16,4 olduğu görülmüştür. Bu oran GME'ye uygunluk düzeyinde çok düşük olmuştur. Yani kitaplardaki soruların geneline bakıldığında soruların % 83,6'sı GME'ye uygun bulunmamıştır. Uygun olmayan sorular incelendiğinde, 8.sınıf düzeyindeki soruların, uygulama düzeyinde başlaması gerekirken, bilgi düzeyinde kaldığı görülmektedir. Soruların en alt düzeyde kalması öğrencinin matematikleştirme sürecine olumsuz yansımaktadır. Sezgin-Memnun (2014) çalışmasında yatay matematikleştirmeyle başlamayan ve kavramları sadece bilgi düzeyinde kavrayan öğrencilerin, gerçek yaşam problemleri ve beceri temelli soruları çözerken plan yapmadan problemi çözmeye başladıkları görülmüştür.

GME'ye uygun *ünite değerlendirme sorularına* az yer verilmesinin öğrencilerin bilişsel yapılarını kullanmalarını, kendi deneyimlerine uygun çözüm yolları bulmalarını, modeller oluşturmalarını ve formal matematiğe ulaşmak için dikey matematikleştirme yapmalarını zorlaştırdığı söylenebilir. Etyemez'in (2021) liselere giriş sınavı matematik soruları ile 8. sınıf matematik ders kitapları ünite değerlendirme sorularının bilişsel

düzeylerinin karşılaştırılması konulu çalışmasında da soruların alt bilişsel düzeyde olduğu, özellikle kavrama ve uygulama basamaklarında yoğunlaştığı görülmüştür. Ayrıca soruların üst bilişsel düzeyde sorulara çok az yer verildiği, sentez ve değerlendirme basamaklarına yönelik sorulara yer verilmediği tespit edilmiştir.

8. sınıf matematik ders kitaplarında sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alan konuların GME'ye uygunluğunda çarpanlar ve katlar konusundaki soruların en fazla ve üslü ifadeler konusundaki soruların ise en az uygunluğa sahip olduğu görülmüştür. Üslü ifadeler ve kareköklü ifadeler konularındaki soruların GME'ye uygunluğunun az olması bu konularla ilişkili gerçek yaşam durumlarına uygun içeriklerin bulunmamasından kaynaklanmaktadır. Soyuk ve Yenilmez'in (2021) yaptığı çalışmada da kareköklü ifadeler konusunu gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendiremeyen öğrencilerin konuyu kavrama, içselleştirme ve özümsemede sorun yaşadıkları ifade edilmiştir. Gerçekçi matematik eğitimi öğretim ilkelerine göre en fazla gerçeklik, aktivite ve seviye ilkelerinin bir arada kullanıldığı sorulara yer verildiği görülmüştür. En az oran ise gerçeklik, aktivite ve rehberlik ilkelerinin bir arada kullanıldığı sorulardan oluşmaktadır. Seviye ilkesine yönelik soruların GME'ye uygunluğunun fazla olması dikey matematikleştirme süreci için olumlu olmuştur. Benzer şekilde Çetin'in (2018) çalışması da bu ilkelere yönelik yapılan matematik eğitiminin matematik dersine yönelik öğrenci motivasyonlarının artmasında etkili olduğunu göstermiştir. Soruların geneline bakıldığında ise, bu ilkelere uygun soruların çok az oranda kullanıldığı görülmektedir. Öğrencilerin derslerde aktif olmasını, rehberli yeniden keşfetmelerini, informal ve formal matematik arasındaki köprü kurmalarını ve sınıf arkadaşlarıyla paylaşımlarını sağlayan soruların azlığı dikkat çekmektedir.

Araştırmada 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki sorular gerçekçi matematik eğitimi temel ilkelerine göre incelendiğinde gerçek yaşam içeriklerinin kullanımı ve öğrencilerin kendi etkinlikleri ve katkıları ilkelerine dayanan sorulara daha çok yer verilmiştir. Model kullanımına ise çok az yer verildiği görülmüştür. Soruların genelinin ise bu ilkelere uygun olmadığı görülmüştür. GME'ye uygun olmayan sorulara bakıldığında öğrencilerin matematik durumlarla ilgili kendi modellerini oluşturmalarına, kendi çözüm yollarını yeniden keşfetmelerine ve interaktif etkinlikler yoluyla bilişsel yapılarını geliştirmeleri yönelik sorular olmadığı görülmüştür. Ayrıca 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki sınıf içi ve dışı etkinlik sorularının GME'ye uygunluğuna bakıldığında, en fazla uygunluk sınıf dışı etkinliklerde kullanılan örnek, alıştırma ve ünite değerlendirme sorularında görülmüştür. Gerçekçi matematik eğitimi açısından ders

kitaplarında bu tür problem durumlarına yer verilmesi olumlu bir durum olmuştur. Buna rağmen ders kitaplarında bu tür sorulara % 7,5 ile çok az bir oranda yer verildiği görülmüştür. Özer ve Güzel'in (2020) çalışmasında da, sınıf dışı etkinlikler aracılığıyla, öğrencilerin daha rahat düşündükleri, sınıf içinde hayal etmekte zorlandıkları, problem durumlarına daha pratik çözüm yolları buldukları ve kendilerini daha iyi ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçlarından hareketle aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- ✓ Ders kitaplarının GME'ye uygunluğu incelenirken, ilk olarak matematik öğretim programı ön planda tutulmalıdır. Çünkü ders kitapları öğretim programı çerçevesinde hazırlanmaktadır. Yapılacak araştırmalarda matematik öğretim programı ile GME'nin öğretim sürecindeki uygulamalarının uygunluğuna bakılabilir.
- ✓ Matematik ders kitapları daha çok yapılandırmacı eğitim anlayışı doğrultusunda hazırlanmaktadır. Bu sebeple matematik öğretiminde kullanılan yapılandırmacı eğitim anlayışı ilkeleri ile GME ilkelerinin öğretim sürecindeki uygulanabilirliği karma çalışmalarla incelenebilir.
- ✓ Matematik ders kitabındaki ünitelerde yer alan soruların türlerine göre dağılımı dikkate alınarak, bunların öğrenci gelişimine, öğretmen rehberliğine, aktivite ilkesine ve gerçek yaşam durumlarıyla ilişkisine bakılarak yeni ders kitapları tasarlanabilir.
- ✓ Bu çalışma ortaokul matematik ders kitapları ile sınırlandırılmıştır. Diğer eğitim kademeleri de göz önüne alınarak, farklı düzeydeki matematik ders kitaplarının GME'ye uygunluğu araştırılabilir.
- ✓ MEB tarafından okullarda kullanılmak üzere önerilen matematik ders kitapları ile farklı yayınevlerine ait matematik ders kitaplarının gerçekçi matematiğe uygunluğu konusunda nitel araştırmalar yapılabilir.
- ✓ Matematik ders kitaplarındaki GME'ye uygun soru türlerinin öğrencinin üst düzey becerilerine katkısı araştırılabilir.
- ✓ GME'ye uygun hazırlanmış matematik ders kitabındaki soru türlerinin öğrenciler arasındaki bireysel farklılığa uygunluğu karma çalışmalarla belirlenebilir.
- ✓ GME ilkeleriyle hazırlanmış matematik ders kitaplarının sınıf içi ve sınıf dışı

uygulamalara katkısı araştırılabilir.

- ✓ GME'ye uygun hazırlanmış matematik ders kitabına ek olarak öğrenci çalışma kitabı ve öğretmen kılavuz kitabı tasarlanabilir.



6. KAYNAKLAR

- Akkaya, R., 2010. Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanındaki Kavramların Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Yapılandırmacılık Kuramına Göre Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi, Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Bursa.
- Akkuş, K., 2021. 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Görevlerin, Gerçekçi Matematik Eğitimi Perspektifinden İncelenmesi, Söz Konusu Teori ve Görevlere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri.
- Aksarı, H., 2019. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Antalya.
- Aksu, H. H. and Colak, S. O., 2021. The effect of realistic mathematics education on student achievement in 8th grades geometric objects teaching. *African Educational Research Journal*, 9(1): 20-31.
- Allen, C. E., Froustet, M. E., LeBlanc, J. F., Payne, J. N., Priest, A., Reed, J. F., Worth, J. E., Thomason, G. M., Robinson, B. and Payne, J. N., 2020. National Council of Teachers of Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 29(5), 59.
- Altun, M., 2006. Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223–238.
- Altun, Y. ve Çatal, M., 2021. Materyal destekli öğretim yönteminin ilköğretim 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(3), 2290–2300.
- Amineh, R. J. and Asl, H. D., 2015. Review of Constructivism and Social Constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature, and Languages*, 1, 9-16.
- Arseven, A., 2003. İlköğretim 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarına İlişkin Öğretmen, Öğrenci ve Uzman Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Arseven, A., 2019. Sınıf öğretmenleri, matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları için matematik öğretim yöntemleri: Gerçekçi matematik öğretimi ve matematiksel modelleme. *Pegem A Yayıncılık*. Ankara.
- Arslan S. ve Özpınar İ., 2009a. Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(36), 26 - 38.
- Arslan, S. ve Özpınar, İ., 2009b. İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12), 97–113.
- Aslan, Ş., 2014. Anadolu Liselerinde Etkili Okul Kavramının Yönetici ve Öğretmen Algılarına Göre Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Zirve Üniversitesi, Sosyal*

Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

- Ata-Özer, A., 2018. Türkiye 8. Sınıf Matematik Konularına Göre Türkiye, Singapur ve ABD Matematik Ders Kitaplarının İçerik ve Görsellik Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bolu.
- Atasoy, M., 2017. Türkiye ve Singapur Ortaokul Son Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Analizi: Gerçekçi Matematik Eğitimi Perspektifi, Yüksek Lisans Tezi, *Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Aydın Ünal, Z., 2018. Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Aydın, Y., 1990. Matematik eğitimi. *Eğitim ve Bilim*, 14 (75), 78-82.
- Baki, A., 2020. *Matematik tarihi ve felsefesi. Pegem Akademi Yayıncılık*. Ankara
- Baltacı, M., 2021. Türkiye Ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine Göre Karşılaştırmalı Analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.
- Barnes, H., 2004. Realistic mathematics education: Eliciting alternative mathematical conceptions of learners, *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 8(1), 53-64.
- Baykul, Y., 2020. Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar). (4.Baskı). *Pegem Akademi Yayıncılık*. Ankara.
- Bishop A.J., Bauersfeld, H., Kilpatrick, B.J., Leder G., Krakow, S. T., Vergnaud, G. (eds.), 2002. *Revisiting mathematics education: China Lectures*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Büyükkız-Kütküt, H., 2017. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Ortaokul Matematik Derslerinde Kullanımının İncelenmesi ve Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Adana.
- Çakır, İ., 2009. İlköğretim beşinci sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Adana.
- Çakır, Z., 2011. Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Zonguldak.
- Çalışkan, G., 2016. Türkçe dersi öğretim programı ve Türkçe ders kitapları: 5. sınıf Türkçe ders kitabına yönelik bir inceleme. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 4(2), 200-214.
- Çetin, R., 2018. Ortaokul Altıncı Sınıf Tam Sayılar Konusunda Uygulanan Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrencilerin Motivasyonlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*,

Kahramanmaraş.

- Çilingir-Altınır, E., 2021. Gerçekçi matematik eğitimi üzerine bir kuramsal çalışma. *Eğitim ve Teknoloji*, 3(1), 48-73.
- Cobb, P., 1995. Continuing the conversation: a response to Smith. *Educational Researcher*, 24(7), 25–27.
- Coştu, S., 2020. Matematik derslerinde ilişkilendirmenin önemi hakkında 6. sınıf öğrencileri ne söylüyor, ne düşünüyor? *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 1(2), 40-63.
- De Lange, J., 2006. Mathematical literacy for living from OECD-PISA perspective. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*. Vol. 25. Special Issue on The APECTSUKUBA International Conference "Innovative Teaching Mathematics through Lesson Study" (pp. 13-35). Tokyo, Japan: University of Tsukuba. Retrieved from <http://www.human.tsukuba.ac.jp/~mathedu/2503>.
- Demirdöğen, N., 2007. Gerçekçi Matematik Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Demirdöğen, N. ve Kaçar, A., 2010. İlköğretim 6. sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-74.
- Demirel, Ö. ve Kiroğlu, K., 2020. Eğitim ve ders kitapları. (Edt: Ö. Demirel ve K. Kiroğlu). *Ders kitabı incelenmesi* (içinde: s. 4). *Pegem Akademi Yayıncılık*. Ankara.
- Doğan, F., 2019. Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Doğan, M. ve Kurt, E. S., 2019. Gerçekçi matematik eğitime yönelik gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmalarına ilişkin bir inceleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uluslararası 100. Yıl Eğitim Sempozyumu (Ondokuz Mayıs University 100th Year Education Symposium)*, 26-28 Ekim 2019, Samsun.
- Doolittle, P. E., 1999. Constructivism and online education. In *1999 Online Conference on Teaching Online in Higher Education*, 1–9.
- Drijvers, P., Boon, P., Doorman, M., Bokhove, C., Tacoma, S., 2013. Digital design: RME principles for designing online tasks. *ICMI Study 22: Task Design in Mathematics Education*. 21 - 25 Jul 2013.
- Durmuşçelebi, M., 2017. Nitel araştırma. (Editör: O. Köksal). *Eğitimde araştırma yöntemleri* (içinde s. 272). *Eğitim Yayınevi*. Konya.
- EARGED, 2005. OECD-PISA 2003 araştırmasının Türkiye ile ilgili sonuçları- PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor. *Milli Eğitim Basımevi*. Ankara.
- EARGED, 2008. İlköğretim okulu ders kitaplarının değerlendirilmesi. Ankara

http://www.meb.gov.tr/earged/earged/Son_Ders_Kitaplari.pdf adresinden erişim sağlanmıştır. [Ziyaret Tarihi: 25 Ekim 2021].

- Erbaş, A. K., Alacacı, C., Bulut, M., 2012. Türk, Singapur ve Amerikan matematik ders kitaplarının bir karşılaştırması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2311-2330.
- Erdoğan, H., 2018. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Matematik Öğretiminin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Yansıtıcı Düşünme Becerisine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Denizli.
- Ericek, A., 2020. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Etkinlikleri İle Tasarlanan Öğretim Sürecinde Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayılarda Problem Çözme Becerilerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır.
- Ernest, P., 1990. Social constructivism as a philosophy of mathematics. Radical constructivism rehabilitated? In Booker, G. Cobb, P. de Mendicuti, T. N. (Eds.), *Proceedings of the Fourteenth PME Conference*, Volume I (p. 221), México.
- Etyemez, E., 2021. Liselere Giriş Sınavı Matematik Soruları İle 8. Sınıf Matematik Ders Kitapları Ünite Değerlendirme Sorularının Bilişsel Düzeylerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Gaziantep.
- Fauzan, A., 2002. Applying realistic mathematics education (RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools (Disertasi doktoral). *University of Twente, Enschede*. - With Refs. - With Summary in Duchth, 346.
- Fox, R., 2001. Constructivism Examined. *Oxford Review of Education*, 27(1), 23–35. <http://www.jstor.org/stable/1050991>.
- Freudenthal, H., 1973. *Mathematics as an Educational Task*. In D. Reidel Publishing Company (Vol. 32, Issue 298). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-010-2903-2>.
- Freudenthal, H., 2002. Revisiting mathematics education: China Lectures. *Netherlands: Springer*. Dordrecht.
- Freudenthal, H., 2002. Didactical phenomenology of mathematical structures. *Kluwer Academic Publishers*. The Netherlands, Dordrecht.
- Goldin, G. A., 1990. Chapter 3: Epistemology, constructivism, and discovery learning in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, 4, 31–210. <https://doi.org/10.2307/749911>.
- Gözkaya, Ş., 2015. Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretim Yönteminin 7. Sınıf Oran-Orantı Konularının Öğretiminde Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri.
- Gravemeijer, K., 1994. Educational development and developmental research in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5),

443–471. <https://doi.org/10.2307/749485>.

Gravemeijer, K. and Doorman, M., 1999. Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*. 39. 111-129. 10.1023/A:1003749919816.

Gravemeijer, K. and Terwel, J., 2000. Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777–796. <https://doi.org/10.1080/00220270050167170>.

Grinfeld, P., 2013. Rules of the Game. In: Introduction to Tensor Analysis and the Calculus of Moving Surfaces. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7867-6_2.

Gübbük, E., 2021. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tamsayılarla İşlemler Konusunda Öğrenci Başarısına ve Matematik Tutumuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Alanya.

Güler, E., 2019. Liselere Giriş Sınavının (LGS) Gerçekçi Matematik (GME) Destekli Eğitimin İlkelerine Göre Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Gülersoy, A. E., 2013. İdeal ders kitabı arayışında sosyal bilgiler ders kitaplarının bazı özellikler açısından incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education (IJTASE)*, 2 (1), 8-26.

Güzel, A., 2009. İlköğretim Okullarında Uygulanan Öğrenci Merkezli Eğitim Modeliyle İlgili Yönetici ve Öğretmen Görüşleri (Ankara İli Örneği), Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Hirza, B., Kusumah, Y. S., Darhim, D., Zulkardi, Z., 2014. Improving intuition skills with realistic mathematics education. *Journal on Mathematics Education*, 5(1), 27–34. <https://doi.org/10.22342/jme.5.1.1446.27-34>.

Hoagland, M. A., 2000. Utilizing constructivism in the history classroom. Educational Resources Information Center Document; ED482436. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED482436.pdf>.

Işık, C., 2008. İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabı kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (1), 163-176.

İzmirligil, G. N., 2008. İlköğretim Matematik Ders ve Öğrenci Çalışma Kitaplarının Yapısalcı Yaklaşım Açısından Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.

Karancı, O., 2011. 7. ve 8. Sınıf Türk Ve Singapur Matematik Ders Kitaplarının Karşılaştırmalı Analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Karataş, K., 2019. Ondalık Gösterimler Konusunun Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinde Gerçekçi Matematik Eğitimiyle Öğretiminin Başarıya Etkisi, Yüksek Lisans Tezi,

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kasar, N., 2013. Matematik Derslerinde Alternatif Çözüm Yollarına ve Farklı Soru Türlerine Ne Ölçüde Yer Verilmektedir?: Sınıf İçi Uygulamalardan Örnekler, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Gaziantep.
- Kaylak, S., 2014. Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Ders Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Kesgin, Ö., 2017. Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersindeki Sınıf İçi Etkinliklere İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Kılıç, A. ve Seven, S., 2004. Konu alanı ders kitabı incelemesi. *Pegem A Yayıncılık*. Ankara.
- Kılıçoğlu, E., 2020. Ortaokul matematik ders kitabı etkinliklerinde soyutlama becerisinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3) , 628-650. DOI: 10.17860/mersinefd.736764.
- Kılıçoğlu, E., 2021. Ortaokul cebirsel faaliyetlerde matematiksel süreç standartlarının kullanım durumu. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 137-166.
- Kim, B., 2001. Social constructivism: Emerging perspectives in learning, teaching and technology. Retrieved November, 2, 2021. <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1N5PWL1K5-24DX4GM-380D/Kim%20Social%20constructivism.pdf>.
- Kösece, P., 2020. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yoluyla Matematiği Gerçek Yaşamla İlişkilendirme ve Tahmin Becerisini Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Adana.
- Kukla, A., 2000. Social constructivism and the philosophy of science (1st ed.). *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9780203130995>.
- Kulantaş, N., 2007. 4. ve 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Kullanılan Öğrenci Ders ve Çalışma Kitapları İle Öğretmen Kılavuz Kitaplarının, Öğretmen, Öğrenci ve Veli Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Kunwar, R., 2020. Math mania : Meaning , problems and ways of effective teaching and learning mathematics at basic level education in Nepal, *International Journal of Science and Research*, 9(8), 1136–1141.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., Leasa, M., 2017. How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569-578.
- Lebow, D., 1993. Constructivist Values for Instructional Systems Design: Five Principles

- toward a New Mindset. *Educational Technology Research and Development*, 41(3), 4–16.
- Leeds-Hurwitz W., 2009. Social construction of reality. *Encyclopedia of communication theory*, 892-895.
- Lowenthal, P. and Muth, R., 2008. Constructivism. In E. F. Provenzo, Jr. (Ed.), *Encyclopedia of the social and cultural foundations of education* (pp. 177-179). Sage. Thousand Oaks, CA.
- Maxwell, J. A., 2012. Qualitative research design: An interactive approach. Sage publications. Thousand Oaks, CA.
- McMahon, M., 1997. Social Constructivism and the World Wide Web - A Paradigm for Learning. *Paper presented at the ASCILITE conference*. Perth, Australia.
- MEB, 1973. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu. 24.6.1973 tarih ve 14574 sayılı Resmi Gazete.
- MEB, 2018. Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMATİK_ÖĞRETİM_PROGRAMI_2018v.pdf adresinden erişim sağlanmıştır. [Ziyaret Tarihi: 21 Eylül 2021].
- MEB, 2019. *PISA 2018 Türkiye Ön Raporu, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi*, (10), 1–97. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Ankara
- MEB, 2021. Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği. 15.11.2021 tarihinde <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=39000&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> adresinden erişim sağlanmıştır. [Ziyaret Tarihi: 15 Kasım 2021].
- Monaghan, J. and Ozmantar, M. F., 2006. Abstraction and consolidation. *Educational Studies in Mathematics*, 62(3), 233–258. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-8753-x>.
- Moschkovich, J., 2002. An introduction to examining everyday and academic mathematical practices. In M. Brenner and J. Moschkovich (Eds.), *Everyday and academic mathematics in the classroom* (pp. 1-11). Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000. *Principles and standards for school mathematics*. VA: Reston. 13.09.2021 tarihinde https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf adresinden erişim sağlanmıştır.
- Nelissen, J. M. C. and Tomic, W., 1998. Representations in mathematic education. 1–46. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED428950.pdf>.
- Olkun, S. ve Toluk, Z., 2003. İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. *Anı Yayıncılık*. Ankara.
- Özçelik, A., 2015. 7. Sınıf Yüzdelere ve Faiz Konusunun Gerçekçi Matematik Eğitimine

- Dayalı Olarak İşlenmesinin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ.
- Özdemir, E. ve Üzel, D., 2011. Gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40 (40), 332-343.
- Özdemir, Z. N., 2020. Türkiye'de Gerçekçi Matematik Eğitiminin Matematik Başarısına Etkisi Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Özer, A. Ö. ve Güzel, E. B., 2020. Bisim matematiksel modelleme etkinliğinin sınıf içi ve sınıf dışı uygulaması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 289-308.
- Özkaya, A., 2016. 5. Sınıf Matematik Dersinde Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına, Tutumuna ve Matematik Öz Bildirimine Etkisi, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Özkaya, A. ve Aksu, G., 2017. Gerçekçi matematik eğitimi. Maya Akademi. Ankara.
- Öztürk, T. ve Güven, B., 2012. Etkili Bir Matematik Öğrenme Ortamının Sahip Olması Gereken Özelliklerine İlişkin Öğretmen Görüşleri. 25. *Ulusal Matematik Sempozyumu*. 5-8 Eylül. Niğde.
- Palinussa, A. L., 2013. Students' critical mathematical thinking skills and character: Experiments for junior high school students through realistic mathematics education culture-based. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 75-94.
- Peirce, B., 1881. Linear Associative Algebra. *American Journal of Mathematics*, 4(1), 97-229. <https://doi.org/10.2307/2369153>.
- Pritchard, A. and Woollard, J., 2010. Psychology for the classroom: Constructivism and social learning. Routledge. New York.
- Ören-Vural, D. ve Aylar-Çankaya, E., 2020. Bilgi, inanç ve öğretim: çarpma ve kesirlerde çıkarma işlemleri üzerine bir çalışma. Knowledge. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(1), 1-27.
- Seis, A., 2011. 6.-8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA 2003 Belirsizlik Ölçeği'ne Göre İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bolu.
- Semerci, Ç., 2004. İlköğretim Türkçe ve Matematik Ders Kitaplarını Genel Değerlendirme Ölçeği. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28(1), 49-54.
- Sevim, H., 2019. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamlarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır.
- Sezgin-Memnun, D., 2011. İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometrinin

- Koordinat Sistemi ve Doğru Denklemi Kavramlarını Oluşturması Süreçlerinin Araştırılması, Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Sezgin Memnun, D., 2014. Beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sözel problemleri çözme konusundaki yetersizlikleri ve problem çözümlerindeki hataları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5 (2), 158-175.
- Shunk, D. H., 2000. *Learning theories: An educational perspective* (3rd ed.). Prentice-Hall. Upper Saddle River, NJ.
- Soyuk, R. ve Yenilmez, K., 2021. Sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 961-996.
- Steffe, L.P. and Thompson, P.W. (Eds.), 2000. *Radical Constructivism in Action: Building on the Pioneering Work of Ernst von Glasersfeld* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203487518>.
- Tan, M. N., 2015. Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Kaygısı Öğrenilmiş Çaresizlik ve Matematiğe Yönelik Tutum Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Taş, H. ve Minaz, M. B., 2018. Derslerde yardımcı kaynak kullanılmasının öğretmen, veli ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi. *SETSCI Conference Indexing System*, 3(4), 582-589.
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Özarkan, H. B., Özgürlük, B., 2016. *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 ulusal raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Tor, H. ve Erden, O., 2004. İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 120-130.
- Törnroos, J., 2005. Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315-327. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.11.005>.
- Turan, B., 2019. 6. Sınıf Matematik Ders Kitabının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Tutak, T. ve Güder, Y., 2012. İlköğretim 5. sınıf öğretmenlerinin matematik ders kitabı hakkındaki görüş ve düşünceleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (19), 16-28.
- Treffers, A., 1987. Three Dimensions. In *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology* (Issue 9783319059563). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-3707-9>.
- Ulandari, L., Amry, Z., Saragih, S., 2019. Development of Learning Materials Based on

- Realistic Mathematics Education Approach to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 375–383.
- Uyaniker, İ. G., 2021. Türkiye'de Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin Meta-Tematik Analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Kilis.
- Uygur, S., 2012. 6. Sınıf Seviyesinde Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Ülger, A., 2006. Matematiğin kısa bir tarihi. (s. 1-30). *Türkiye Bilimler Akademisi*. Ankara.
- Ünsal, Y. ve Güneş, B., 2004. Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB lise 1. sınıf fizik ders kitabının eleştirel olarak incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (3), 305-321. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tebd/issue/26127/275214> adresinden erişim sağlanmıştır. [Ziyaret Tarihi: 15 Kasım 2021].
- Üzel, D., 2007. Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) Destekli Eğitimin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi, Doktora Tezi, *Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., 1996. Assessment and realistic mathematics education. Utrecht: *CD-β Press / Freudenthal Institute*, Utrecht University.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., 1998. Realistic Mathematics Education: Work in progress. In T. Breiteig and G. Brekke (Eds.), *Theory into practice in Mathematics Education. Faculty of Mathematics and Sciences*. Kristiansand, Norway.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., 2000. Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. *Freudenthal Institute Cd-Rom for ICME9*. Utrecht: Utrecht University.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., 2001. Realistic Mathematics Education as work in progress. F. L. Lin (Ed.) *Common Sense in Mathematics Education*, 1-40. *Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education*. Taipei, Taiwan. 19 – 23 November 2001.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., Wijers, M., 2005. Mathematics standards and curricula in the Netherlands. *ZDM International Journal on Mathematics Education*, 37(4), 287–307. <https://doi.org/10.1007/BF02655816>.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., Drijvers, P., 2014. Realistic Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 521). Dordrecht: Springer.
- Vatansever-Bayraktar, H., 2015. Eğitim ortamında öğretmen öğrenci iletişimi. *The Journal of Academic Social Sciences*, 18(18), 262–262.
- Von Glasersfeld, E., 1990. Environment and communication. In Steffe, P., Wood, T. (Eds.), *Transforming children's mathematics education* (pp. 30–38). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Von Glasersfeld, E., 1995. Introduction: Aspects of constructivism. In C. Fosnot (Ed.), *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*, (pp.3-7). Teachers College Press. New York.
- Von Glasersfeld, E., 2003. Radical constructivism: a way of knowing and learning (Issue9). <http://books.google.com/books?id=XgXgRaG50xoC&pgis=1>. [Accessed 07.10.2021].
- Yapıcı, M., 2004. İlköğretim 1. Kademe ders kitaplarının öğrenci düzeyine uygunluğu. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 121-130.
- Yazıcıoğlu, A., 2020. Veri toplama araçları. (Editör: E. Oğuz). *Eğitimde araştırma yöntemleri* (içinde s. 162). Eğiten Kitap Yayıncılık. Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2006. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. 6. Baskı, *Seçkin Yayıncılık*. Ankara.
- Yuanita, P., Zulnaidi, H., Zakaria, E., 2018. The effectiveness of Realistic Mathematics Education approach: The role of mathematical representation as mediator between mathematical belief and problem solving. *PloS one*, 13(9), e0204847. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204847>.
- Zakaria, E. and Syamaun, M., 2017. The effect of realistic mathematics education approach on students' achievement and attitudes towards mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*, 1(1), 32-40.
- Zulkardi, Z., 1999. How to Design Mathematics Lessons based on the Realistic Approach (RME). Literature study. University of Twente. [Online]. Retrieved from: <http://p4mri.net/new/wp-content/uploads/2011/09/RME-Realistic-Mathematics-Education-Literature-Review.pdf>. [Accessed 09.10.2021].